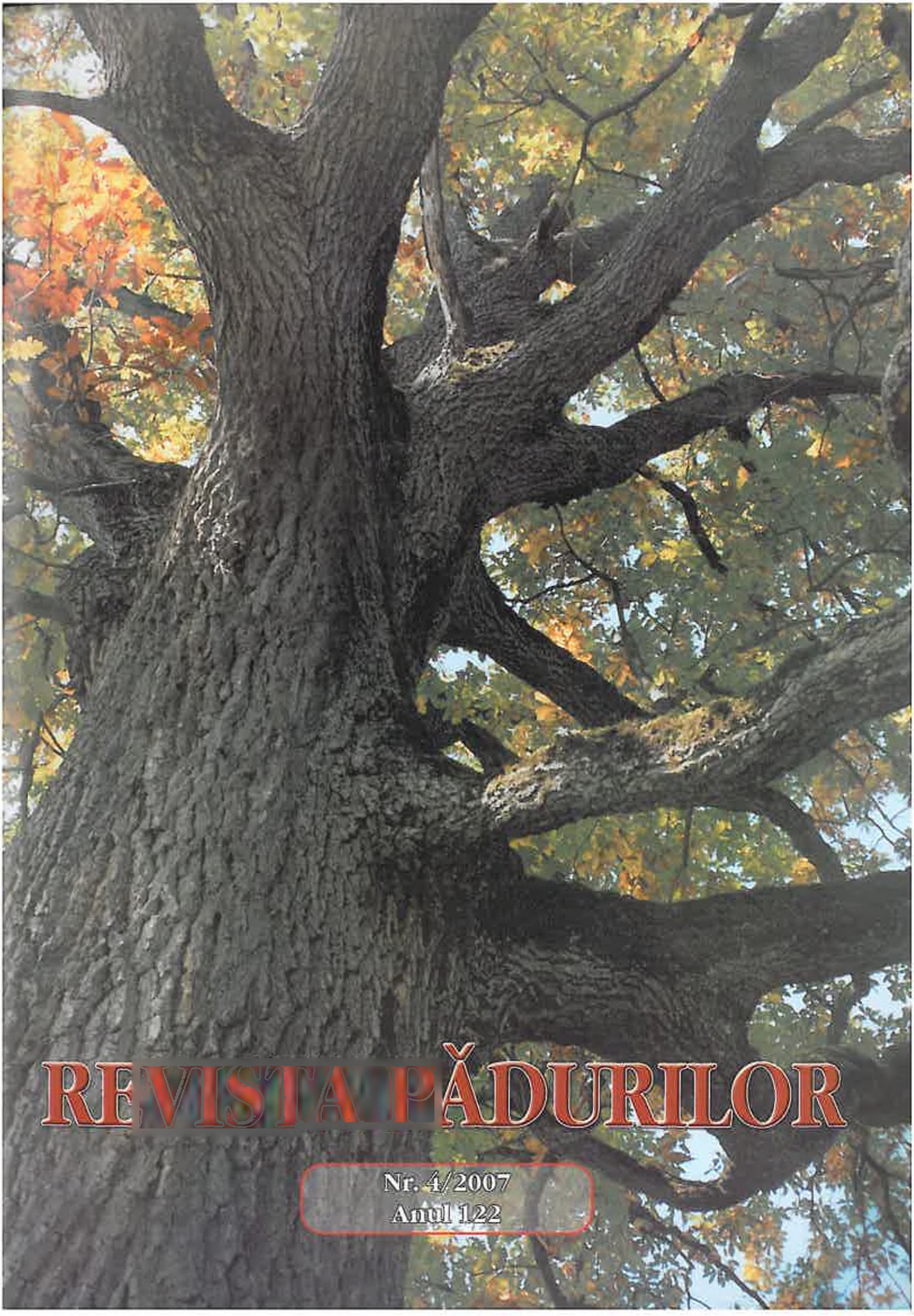


REVISTA PĂDURILOR

Nr. 4/2007
Anul 122

NOTA CĂTRE AUTORI

I Pentru secţiunea I a "Revistei pădurilor" (cu caracter tehnico-ştiinţific)

1. Au prioritate spre publicare articole originale, din domeniile de vârf ale ştiinţei şi tehnicii forestiere, cu aplicabilitate practică, redactate cât mai clar şi concis, potrivit standardelor internaţionale. O atenţie deosebită se va acorda problemelor referitoare la gestionarea durabilă a pădurilor (indiferent de forma de proprietate), conservarea şi ameliorarea biodiversităţii ecosistemelor forestiere, adaptării silviculturii româneşti la cerinţele economiei de piaţă. Articolele vor fi susţinute prin rezultate experimentale sau de sinteză, concretizate în tabele, grafice şi fotografii. Vor fi evitate, pe cât posibil, articolele cu generalităţi sau opinii nefundamentate ştiinţific prin experimentări şi observaţii.

2. În cazul unor articole de înaltă valoare ştiinţifică şi de interes internaţional, colegiul de redacţie va accepta spre publicare şi articole scrise în limbi străine (de preferat în limba engleză), cu rezumate ample în limba română.

3. Nu se primesc articole publicate anterior sau trimise spre publicare concomitent, altor publicaţii.

4. Răspunderea asupra conţinutului lucrării revine autorului (autorilor).

5. Se vor publica numai articolele care sunt avizate favorabil, de 1 – 2 referenţi, specialişti cu grad academic, ştiinţific sau didactic (aprobaţi de Colegiul de redacţie). Referatele de recenzie, vor fi solicitate numai de către redacţie.

6. Articolele vor fi redactate în următoarele condiţii:

• textul articolului, inclusiv tabelele, graficele, fotografiile şi bibliografia să nu depăşească 8 pagini A4 (max. 2000 semne pe pagină, la 2 rânduri, pe o singură faţă);

• bibliografia să fie redactată după norme statuate pe plan internaţional (numele autorului, iniţiala prenumelui, anul de apariţie a lucrării, titlul acesteia, denumirea editurii sau a revistei, cu indicarea numărului acesteia şi a paginilor. La bibliografie nu se vor trece lucrări necitate în text şi invers;

• articolul va fi însoţit de un rezumat tradus în limba engleză, având între 500 şi 1000 de semne;

• se vor indica 3 – 5 cuvinte cheie;

• numele autorului (autorilor) va (vor) fi precedat (precedate) de prenume;

• pentru facilitarea procesului redacţional, autorii vor depune un CD sau o dischetă cu materialul culeş în Word, (maxim 16000 de semne, culese la un rând, font Times New Roman, cu diacritice, 11 puncte, circa 2 pagini), iar figurile separat de text, în fişiere de tip: jpg, tif, bmp, pe cât posibil la lungimea de 8 cm.

7. Articolele vor fi însoţite de o scurtă notă care va cuprinde: numele autorilor, profesia, titlurile academice, ştiinţifice sau didactice, locul de muncă, adresa, numărul de telefon, e-mail.

II. Se primesc, de asemenea, pentru secţiunea a doua a revistei, scurte materiale (1 – 3 pagini A4) pentru rubricile:

• Cronică, referitoare la: simpozioane, sesiuni tehnico-ştiinţifice, consfătuiri, relatări privind contacte la nivel internaţional;

• Puncte de vedere;

• Aniversări, comemorări, necrolog;

• Recenzii, pentru lucrări importante apărute în ţară şi străinătate;

• Revista revistelor, referitoare la articole de mare interes apărute în publicaţii forestiere străine, predominant europene;

• Din activitatea M.A.P.D.R., R.N.P.-Romsilva, A.S.A.S., Societăţii "Progresul Silvic", facultăţilor de silvicultură ş.a.

Se vor publica, de asemenea, materiale legate de practica silvică.

Materialele primite la redacţie nu se înapoiază.

Corespondenţa cu colaboratorii se va purta prin: poştă (Bucureşti, B-dul Magheru nr. 31, sector 1), telefon: 021/3171009 int. 267, 236, fax: 021/3171005 int. 236 sau prin e-mail (revista@rosilva.ro).

REVISTA PĂDURILOR
B-dul Magheru nr. 31, sector 1, Bucureşti • Tel.: 021/317.10.05 int. 267; 236
Fax: 021/317.10.05 int. 236 • E-mail: revista@rosilva.ro
Copertele 1 şi 2: foto C. Becheru

REVISTA PĂDURILOR

REVISTĂ TEHNICO-ŞTIINŢIFICĂ EDITATĂ DE REGIA NAŢIONALĂ A PĂDURILOR - ROMSILVA ŞI SOCIETATEA „PROGRESUL SILVIC"

CUPRINS
(Nr. 4 / 2007)

NICOLAE FLOREA, PETRU IGNAT: Despre calitatea solului şi evaluarea acesteia 3

RADU GASPAR, IOAN CLINCIU: Cercetări privind gradul de torenţialitate al unor bazine hidrografice mici, predominant forestiere, parţial amenajate cu lucrări de corectare a torenţilor 12

OLIVIER BOURIAUD: Impactul răriturii asupra creşterii şi bilanţului de carbon într-un făget din Lorena (Franţa) 20

ADAM SIMIONESCU, DUMITRU VLĂDESCU, VASILE MIHALCIUC, NICOLAI OLENICI, DĂNUŢ CHIRA, ANTONICĂ NEGURĂ, ŞTEFAN FILIP, CEZAR TULBURE, CRISTIAN ROTARIU, DANIELA LUPĂŞTEAN: Starea de sănătate a arboretelor de răşinoase din judeţul Suceava la 5 ani de la calamitatea naturală din martie 2002 27

PUNCTE DE VEDERE: RADU DISSESCU: Câteva consideraţii asupra primelor instrucţiuni pentru aplicarea tratamentelor la împlinirea a patru decenii de la elaborarea lor 37

DEZBATERI: VICTOR GIURGIU: Codul silvic şi gestionarea durabilă a pădurilor 45

ANIVERSARE 53

RECENZIE 55

Colegiul de redacţie

Preşedinte
ing. Dan Ioan Aldea,

Redactor responsabil:
prof. dr. ing. Ştefan Tamaş,
Secretar:
dr. ing. Ion Machedon,

Membri:
conf. dr. ing. Ioan Vasile Abrudan,
dr. ing. Ovidiu Badea,
dr. ing. Ion Barbu,
conf. dr. ing. Radu Cenuşă,
prof. dr. ing. Ion Florescu,
prof. dr. doc. Victor Giurgiu,
ing. Simion Maftei,
prof. dr. ing. Norocel-Valeriu Nicolescu,
dr. ing. Nicolai Olenici,
dr. ing. Ioan Seceleanu,
prof. dr. ing. Dumitru Romulus Târziu,
dr. ing. Romică Tomescu.

Redacţia
Redactor şef: Rodica Dumitrescu
Secretar general de redacţie: Cristian Becheru
Tehnoredactare: Liliana Suciu

ISSN: 1583-7890
Revistă acreditată CNCSIS
categoria B

Reproducerea parţială sau totală a articolelor sau ilustraţiilor poate fi făcută cu acordul redacţiei revistei. Este obligatoriu să fie menţionat numele autorului şi al sursei. Articolele publicate de *Revista pădurilor* nu angajează decât responsabilitatea autorilor lor.

4
2007

CONTENTS

NICOLAE FLOREA, PETRU IGNAT: Regarding the soil quality and its assessment 3

RADU GASPAR, IOAN CLINCIU: The degree of torrentiality of some small and predominantly forested watersheds, partially equipped with torrent corection works 12

OLIVIER BOURIAUD: The impact of a thinning intervention on the growth and carbon balance of a beech stand of Lorraine (France) .20

ADAM SIMIONESCU, DUMITRU VLĂDESCU, VASILE MIHALCIUC, NICOLAI OLENICI, DĂNUŢ CHIRA, ANTONICĂ NEGURĂ, ŞTEFAN FILIP, CEZAR TULBURE, CRISTIAN ROTARIU, DANIELA LUPĂŞTEAN: The health state of coniferous stands in the Suceava County 5 years after the natural calamity of March 2002 27

POINTS OF VIEW: RADU DISSESCU: Some considerations regarding the first Romanian guidelines on Silvicultural systems four decades after their release 37

DEBATS 45

ANNIVERSARY 53

BOOKS 55

SOMMAIRE

NICOLAE FLOREA, PETRU IGNAT: Sur la qualité du sol et sa evaluation 3

RADU GASPAR, IOAN CLINCIU: Recherches concernant le degré de torrentialité des bassins hydrographique petites à dominance forestière et partiellement amenagés avec des travaux de correction des torrents 12

OLIVIER BOURIAUD: L'impact d'une éclaircie sur la croissance et le bilan de carbon d'une hêtraie. Un exemple dans une forêt de Lorraine (France) 20

ADAM SIMIONESCU, DUMITRU VLĂDESCU, VASILE MIHALCIUC, NICOLAI OLENICI, DĂNUŢ CHIRA, ANTONICĂ NEGURĂ, ŞTEFAN FILIP, CEZAR TULBURE, CRISTIAN ROTARIU, DANIELA LUPĂŞTEAN: L'état de santé des peuplements résineuses dans le département de Suceava a cinq ans aprés la calamité naturelle du Mars 2002 27

POINTS DE VUE: RADU DISSESCU: Quelques considérations concernant les premières normes des traitements sylvicoles a quatre décennies après leur publication 37

DÉBATS 45

ANNIVERSAIRE 53

LIVRES 55

REVISTA
PĂDURILOR

1886
2007

122 ANI

Despre calitatea solului şi evaluarea acesteia

Nicolae FLOREA
Petru IGNAT

Introducere

Termenul sau noţiunea de calitate a solului (soil quality) a început să fie mult utilizată dar într-un sens mult mai larg depăşind pe cel folosit curent în ştiinţa solului. Este oare o modă? Probabil că nu. Se pare că el corespunde unor cerinţe actuale ale evoluţiei cugetării despre mediu, despre viaţă,despre sănătate, despre societate.

In ştiinţa solului acest termen este larg utilizat pentru evaluarea unor însuşiri sau caracteristici ale solului în clase de mărimi sau de bonitate,unele referitoare la însuşiri simple ca permeabilitatea, conţinutul în humus, capacitatea de reţinere a apei,reacţia etc.,altele la însuşiri complexe cum sunt clasele de pretabilitate la folosinţe sau la irigaţie, potenţialul de producţie (nota de bonitare) etc.

Se considera anterior că fertilitatea solului este singura şi cea mai importantă proprietate a solului, care integra toate celelalte proprietăţi în vocaţia solului de a contribui la producerea de recolte, apreciate cantitativ şi uneori şi calitativ (Oprea, 1960; Chiriţă, 1974; Păunescu, 1963; Florea 1963, Barbu, 1974).

Evident, în toate aceste evaluări solul este apreciat după măsura mai mare sau mai mică în care răspunde cerinţelor agricole sau silvice, legate mai ales de satisfacerea nevoilor omului, ale societăţii umane, de hrană, combustibil şi diferite materii prime; este deci o evaluare relativă, antropocentrică.

În ultima vreme însă interesul omului, al societăţii umane, în legătură cu solul a evoluat, acesta fiind considerat nu numai din punct de vedere al siguranţei alimentare, cât şi din cel al asigurării sănătăţii omului, esteticii mediului,condiţiilor de viețuire şi biodiversităţii. Termenului de calitate a solului i s-a dat o atenţie crescută în numeroase lucrări, la simpozioane internaţionale (CSSSA, 1994, Special Publication, 35).

Fertilitatea solului rămâne doar o latură, e adevărat foarte importantă, a calităţii solului. Calitatea solului este privită azi ca cea mai cuprinzătoare însuşire a solului,care include atât fertilitatea cât şi celelalte aspecte privind relaţiile cu natura şi societatea umană, devenind o însuşire complexă, foarte generală, care le înglobează pe toate. De aici şi dificultatea de a o evalua, dar utilitatea ei este de nediscutat, căci leagă mai mult, apropie solul de mediu şi calitatea vieţii. S-a înfiinţat chiar un institut special care se ocupă cu calitatea în SUA (S.Q.I).

Desigur,noţiunea de calitate nu va fi abordată din punct de vedere filozofic după care reprezintă totalitatea însuşirilor şi laturilor esenţiale în virtutea cărora un lucru este ceea ce este, deosebindu-se de celelalte lucruri (MDE,2005), acest mod de a privi calitatea fiind exprimat de unităţile de clasificare a solurilor ca entităţi naturale. Noţiunea de calitate va fi abordată din punct de vedere relativ al însuşirilor bune sau rele, al comportării favorabile sau nefavorabile (MDE,2005)

Ce este calitatea solului? Definiţie

Termenul de calitatea solului, introdus relativ recent şi din ce în ce mai larg folosit, este mult discutat în literatură, având diverse conotaţii, fapt care dă naştere la multe confuzii (Rositer, 1996; Ranst, 1996; Bouma, 1996). Se pare că acest termen este folosit prin analogie cu termenii de calitatea apei, calitatea aerului, calitatea mediului, calitatea vieţii, noţiunea de calitate implicând un ansamblu de caracteristici care definesc relaţii subiectiv-obiective, considerate antropocentric, referitoare la starea de satisfacere (îndestulare) a cerinţelor omului sau de gradul în care corespunde utilizărilor specifice (de a fi bun sau rău). Adeseori, accentul se pune în cazul calităţii solului pe însuşirile de care depinde starea de sănătate pe care solul o induce vieţuitoarelor, astfel că, de multe ori, în literatură se echivalează calitatea solului cu sănătatea solului (Brady şi Weil, 2000). Confuzia se datorează şi înţelesului

diferit al cuvântului calitate, fie ca grad de bonitate a solului, cu semnificaţie de valoare globală (de exemplu teren de calitate excelentă), fie ca adjectiv de calificare referitor la o anumită însuşire a solului (de exemplu sol cu foarte bună capacitate de reţinere a apei, sol cu fertilitate foarte bună sau moderată etc). Confuzia este accentuată şi de circulaţia paralelă a termenului de calitate a terenului (land quality) ca un criteriu de evaluare a terenului bazată pe un complex de însuşiri (atribute) care-i conferă o anumită comportare, printre care – evident – şi însuşiri ale solului (deosebindu-se pe această cale diferite clase de calitate); van Diepen *et al* (1991, citat după van Ranst, 1996) consideră insuficient precizat termenul de calitate a terenului, iar Sys (1993) comentează similar acest termen şi îl redefineşte pentru precizare, specificând că evaluarea terenului trebuie făcută pentru un anumit tip de utilizare.

În genere, ideea de calitate a solului variază la diferiţi oameni în funcţie de preocupările lor:

- pentru agricultori înseamnă un teren productiv care se exploatează uşor, cu profit ridicat şi care îşi menţine fertilitatea;
- pentru silvicultori suportul optim al ecosistemelor forestiere cu productivitate şi biodiversitate ridicate, care asigură acestora o mare capacitate de rezistenţă şi rezilienţă;
- pentru naturalist sau geograf înseamnă sol integrat în mod armonios în peisajul geografic;
- pentru cei care se ocupă de mediu înseamnă un sol care îşi îndeplineşte funcţiile în ecosistem sau geosistem la potenţialul său cu privire la menţinerea biodiversităţii, calitatea apei şi aerului, ciclul nutrienţilor, cantitatea şi calitatea biomasei produse etc.

La noi în ţară, calitatea solului a fost privită până de curând sub aspectul îndeplinirii funcţiei de a contribui la producerea de biomasă, prin definirea şi evaluarea claselor de bonitare a solului sau a celor de pretabilitate la anumite folosinţe sau amenajări (ICPA, Metodologia elaborării studiilor pedologice, 1987). Mai târziu (Florea şi colab, 1991, Florea, 2000 a, b) sunt stabilite şi discutate principalele proprietăţi ale solului care determină reactivitatea solului faţă de agenţii chimici contaminanţi, de care depinde vulnerabilitatea solului la poluarea cu diferiţi compuşi chimici, stabilind totodată şi un model de comportare a diferitelor soluri faţă de aceşti agenţi contaminanţi şi modul de elaborare a hărţilor cu vulnerabilitatea solurilor la poluare.

Se pare că tendinţa în definirea şi evaluarea noţiunii de calitatea solului este cea de a considera procesele fizice, chimice şi biologice intercorelate în întregul sistem în condiţii de diferite utilizări ale solului, în loc de a considera calităţi ale solului sau terenului luate separat.

Cea mai utilizată definiţie, în prezent, pentru calitatea solului este cea dată de Karlen *et al.* (1997, citat după Schjonning, 1998) si anume *capacitatea unui anumit sol de a funcţiona în cadrul unui ecosistem natural sau folosit de om, pentru a susţine productivitatea plantelor şi animalelor, pentru a păstra sau creşte calitatea apei şi aerului şi pentru a asigura sănătatea vieţuitoarelor şi a habitatului* (definiţie preluată şi de U.S.D.A. – N.R.C.S.). Evident, orice schimbare în capacitatea solului de a funcţiona (respectiv în calitatea solului) se va reflecta în proprietăţile solului, cu consecinţe corespunzătoare în fertilitate, eficienţă economică, starea mediului înconjurător şi a biotopului, situaţia sanitară.

Aşa cum rezultă din definiţie, calitatea solului este abordată la modul relativ (capacitatea de a funcţiona mai bine sau mai rău),fapt care necesită un termen de referinţă

Un sol aflat într-un ecosistem natural va avea, evident, o altă calitate decât acelaşi sol situat într-un ecosistem utilizat de om mult timp. În primul caz este vorba despre o calitate originară (primară) sau nativă,în al doilea caz despre o calitate derivată (secundară) sau metanativă (antropizată). Ele pot diferi adesea mult, cea metanativă fiind mai bună sau mai rea decât cea nativă.

Este de subliniat că noţiunea integratoare,atât de complexă de calitate a solului are o latură relativ stabilă, determinată de însuşiri care se modifică foarte greu sau deloc în orice condiţii de utilizare şi alta relativ variabilă (modificabilă) determinată de însuşiri care se schimbă uşor sau moderat (pe termen lung sau mediu) în condiţiile de utilizare şi management. În definirea calităţii ambele laturi sunt importante, dar pentru managementul resurselor de sol însuşirile relativ vari-

abile capătă o atenţie deosebită.

Modul de comportare (evoluţie) a calităţii solului prin modificarea însuşirilor care formează componenta stabilă şi variabilă este estimat prin proprietăţile solului cunoscute ca rezistenţa şi rezilienţa solului

Rezistenţa solului la modificări este capacitatea solului de a se opune modificării unei proprietăţi sau funcţii când este confruntat cu acţiuni din afară sau perturbări accidentale sau periodice; capacitatea de tamponare a solului la acidifiere (prin „ploi acide" sau îngrăşăminte fiziologic acide) sau de împotrivire la scăderea concentraţiei de nutrienţi în soluţia solului constituie exemple edificatoare de rezistenţă a solului.

Rezilienţa solului este capacitatea solului de a se reface sau de a reveni la o stare apropiată de cea normală după ce a suferit o perturbare sau stres, precum şi viteza cu care are loc revenirea.

Rezistenţa şi rezilienţa solului sunt caracteristici importante în evaluarea calităţii solului.

Intru-cât definiţia dată calităţii solului se referă doar la un anumit fel de sol, considerăm că este necesară completarea acesteia cu noţiunea de calitatea pedopeisajului, care depinde de distribuţia diferitelor soluri în învelişul de sol al fiecărui teritoriu geografic

Calitatea pedopeisajului este definită ca suma integrată a calităţilor fiecărui sol care intră în alcătuirea învelişului de sol (ca bază a biodiversităţii), reflectată prin asamblajul pedogeografic şi pedodiversitate.

Introducerea noţiunii de calitatea pedopeisajului complică lucrurile dar apropie mai mult noţiunea de calitatea solului de cea a calităţii mediului înconjurător şi productivităţii lui.

Aşa cum rezultă din definiţie, în noţiunea de calitatea solului (ca însuşirea cea mai generală care uneşte laturile fundamentale ale resursei de sol) se are în vedere următoarele laturi esenţiale ale relaţiilor solului cu mediul şi societatea:

- fertilitatea solului (considerată cândva însuşirea fundamentală a solului) de care depinde productivitatea ecosistemului;
- contribuţia solului ca element integrator al factorilor naturali şi antropici asupra stării şi evoluţiei mediului;
- contribuţia solului asupra stării de sănătate a vieţuitoarelor, inclusiv omul;
- contribuţia solului la caracterul mai mult sau mai puţin prielnic al habitatului;
- contribuţia învelişului de sol la biodiversitate.

Funcţiile solului

Solul este privit în prezent ca un corp (sistem) natural dinamic situat la suprafaţa uscatului alcătuit din compuşi solizi minerali şi organici, apă, aer şi organisme vii, care reprezintă un mediu pentru dezvoltarea plantelor. Constituie stratul de interfaţă sau zona de legătură, de întrepătrundere dintre scoarţa terestră, atmosferă, hidrosferă şi biosferă prin care se realizează schimbul de substanţe şi energie între acestea, schimb care stă la bază perpetuării vieţii. Constituie o importantă resursă naturală reutilizabilă dar limitată ca întindere şi fragilă fiind uşor de deteriorat sau distrus dar greu de regenerat.

Solul îndeplineşte diferite funcţii (capacitatea de a împlini diferite procese sau servicii). În literatură funcţiile solului sunt clasificate şi descrise astfel:

Funcţii ecologice:

· component esenţial al ecosistemelor naturale sau antropizate, asigurând condiţii pentru dezvoltarea vieţuitoarelor; totodată el însuşi constituie un ecosistem specific al vieţuitoarelor din sol;

· contribuie la reglarea compoziţiei atmosferei şi hidrosferei prin participarea la circuitul substanţelor chimice şi apei din natură;

· „geodermă" protectoare pentru reliefosferă;

· tampon pentru variaţii bruşte de climă, aciditate etc.;

· filtru de protecţie, important pentru prevenirea contaminării apei freatice;

· epurator al solului prin distrugerea substanţelor organice străine sau agenţilor patogeni ajunşi în sol;

· habitat biologic şi păstrător al biodiversităţii vieţuitoarelor din sol.

Funcţii socio-economice:

· contribuie la producerea de substanţă vegetală care serveşte ca materie de bază pentru ali-

mente, îmbrăcăminte, combustibil, materie primă;

· contribuie la regenerarea capacității de producție a ecosistemelor prin recircularea elementelor chimice implicate în fotosinteză

Funcții energetice:

· acumularea de energie chimică și transfer de substanțe și energie între geosfere;

· absorbție de căldură (radiație solară) și propagarea ei în atmosferă.

Funcții tehnico-industriale:

· bază fizică spațială pentru diferite infrastructuri legate de activitatea omului (necesare industriei, așezărilor omenești, transportului, recreației, sportului etc.);

· materie primă în industrie (nisip, argilă, lut).

Funcții de patrimoniu cognitiv:

· înregistrarea unor momente ale evoluției uscatului sau ale peisajului natural sub forma unor trăsături relicte;

· păstrarea unor mărturii ale istoriei civilizației (vestigii arheologice).

Principalele funcții pe care le poate asigura solul și care determină calitatea lui sunt generalizate la următoarele (după U.S.D.A.-N.R.C.S.):

- Susținerea activității biologice (creșterea plantelor, dezvoltarea microorganismelor, creșterea animalelor), a biodiversității și productivității prin asigurarea unui mediu fizic, chimic și biologic favorabil dezvoltării viețuitoarelor și schimbului de apă, aer, nutrienți și energie;

- Reglarea regimului de apă și de aer (distribuția fluxului de apă între infiltrație și scurgere la suprafață, stocare, drenaj în adâncime) și formarea soluției solului cu nutrienți și alte substanțe;

- Acumularea, reglarea eliberării și aprovizionării cu nutrienți și alte elemente prin reciclarea acestora (cicluri biogeochimice) cu ajutorul viețuitoarelor din sol (edafon);

- Filtrarea, tamponarea, transformarea, imobilizarea, îndepărtarea și detoxificarea materialelor organice sau anorganice (inclusiv deșeuri municipale, animaliere, industriale, incluzând și căderi atmosferice), acționând pentru protecția calității apei, aerului și edafonului;

- Suport pentru clădiri și diferite infrastructuri și protecție pentru comori arheologice și situri asociate cu locuiri umane vechi.

Evaluarea calității solului. Indicatori de calitate

Stabilirea calității solului sau evaluarea ei în sensul definiției date mai sus este o problemă încă nesatisfăcător rezolvată (deși urmărirea ei în timp este foarte importantă pentru precizarea efectului practicilor manageriale aplicate solului). Se fac studii pentru dezvoltarea unei metodologii corespunzătoare. Totodată, este dezvoltat conceptul nou, integrator de calitate a solului prin dezbateri științifice cu dublu scop, pe de o parte de a fi public extinsă și recunoscută importanța acestuia pentru funcționarea armonioasă și sănătoasă a ecosistemelor, iar pe de altă parte de a fi considerată și utilizată ca un instrument eficient pentru alegerea și urmărirea efectului celor mai bune practici agricole sau a celor mai adecvate măsuri sau lucrări tehnice de ameliorarea a solului sau de amenajare a teritoriului, în funcție de modul de utilizare a terenurilor.

Trebuie precizat că această proprietate globală a solului, calitatea, nu poate fi măsurată direct (ca de altfel și fertilitatea solului); ea poate fi evaluată indirect, printr-o serie de indicatori calitativi și cantitativi, ținând seamă că aceștia reflectă alcătuirea și compozițiile diferite ale solului, proprietăți și procese fizice, chimice și biologice variate, care interacționează într-un corp sau sistem cu caracter de viu într-o continuă dinamică, având deci un caracter foarte complex.

Evaluarea stării de calitate a unui sol presupune un termen de referință față de care capacitatea funcțională a solului să fie comparată (reference soil condition). De regulă, comparația se face față de un sol larg răspândit și, deci, reprezentativ pentru un teritoriu și/sau cu o semnificație aparte din punct de vedere agricol, forestier, ingineresc etc. (benchmark soil); de asemenea, se poate compara cu însușirile inițiale ale solului respectiv (baseline), ca în cazul monitoringului pedologic sau cu însușirile unui sol similar, aflat sub vegetație nativă (nederanjată) ori cu un sol similar martor.

Evaluarea calității solului (sau a unei însușiri a acestuia) necesită, de asemenea, precizarea sco-

pului în care se face estimarea sau a condiţiilor de utilizare (funcţionare) a solului, pentru că aceeaşi însuşire a unui sol poate fi bună pentru o anumită folosinţă, plantă sau management, rea pentru altă folosinţă, plantă sau utilizare sau indiferentă pentru alte situaţii. Evaluarea calitativă se face, deci, în raport cu situaţii concrete de utilizare a solului. Adeseori este necesar să se precizeze şi condiţiile în care este situat solul, topografice mai ales (pe partea superioară a pantei sau cea inferioară, înclinarea pantei şi expoziţia, caracterul inundabil şi frecvenţa inundaţiilor etc), pentru o corectă evaluare.

Este de remarcat caracterul relativ şi subiectiv al evaluării diferitelor însuşiri ale solului, datorită interpretării lor ţinând seama de cât de utile sunt omului (caracter antropocentric).

Calitatea solului este determinată, în fond, de o serie de procese fizice, chimice şi biologice şi de intensitatea dezvoltării lor (ca de exemplu alterarea, levigarea, humificarea, schimbul de substanţe, eroziunea etc). Deoarece nu este posibilă măsurarea acestora, se foloseşte o serie de proprietăţi ale solului care sunt semnificative pentru aceste procese. Proprietăţile respective măsurate (sau evaluate semicantitativ) constituie setul de indicatori pe care se bazează evaluarea calităţii.

Majoritatea indicatorilor sunt fizici, chimici şi biologici. Cei mai folosiţi sunt (după Brady şi Weil, 2002):

Indicatori fizici:

- textura şi structura; influenţează reţinerea şi transportul apei şi substanţelor;

- adâncimea solului şi înrădăcinarea; influenţează potenţialul de fertilitate, eroziunea solului, stabilitatea reliefului;

- infiltraţia şi densitatea aparentă; influenţează potenţialul de eroziune, porozitatea, productivitatea;

- capacitatea de reţinere a apei; este corelată cu reţinerea şi transportul apei, cu erodabilitatea hidrică, cu lucrabilitatea şi traficabilitatea etc.

Indicatori chimici:

- conţinutul total de materie organică: defineşte stocarea de C, fertilitatea potenţială, stabilitatea structurală;

- conţinutul de materie organică activă: defineşte stabilitatea structurală şi hrana pentru microorganisme;

- pH-ul; defineşte pragurile (treptele) de activitate chimică şi biologică;

- conductivitatea electrică; defineşte pragurile de activitate microbiană şi a plantelor;

- N, P, K extractabili; definesc accesibilitatea nutrienţilor pentru plante şi potenţialul pentru pierderi de N şi sunt indicatori de fertilitate şi de calitate a mediului.

Indicatori biologici:

- C şi N masei microbiene: reflectă potenţialul catalitic microbian şi avertizare timpurie despre efectul managementului asupra materiei organice;

- N mineralizabil potenţial: reflectă potenţialul de aprovizionare cu N şi fertilitatea (productivitatea) solului;

- respiraţia specifică: reflectă activitatea microbiologică pe unitatea de biomasă microbiană;

- numărul de macroorganisme: reflectă activitatea organismelor din sol, mai ales a viermilor de pământ.

Desigur, şi alţi indicatori pot să fie folosiţi.

Din punct de vedere practic, este utilă sistematizarea indicatorilor pedologici ţinând seama de gradul în care sunt influenţaţi şi se modifică în funcţie de managementul solului. Din acest punct de vedere, pot să se distingă trei grupe, care reflectă diferite categorii de proprietăţi, şi anume:

- proprietăţi relativ stabile, care nu se schimbă prin management sau prea puţin: textura, caracterul scheletic, mineralogia substratului anorganic, grosimea solului, orizonturi restrictive, panta;

- proprietăţi labile, care se pot schimba repede, chiar de la o zi la alta, ca rezultat al condiţiilor meteorologice sau al practicilor manageriale curente: conţinutul de apă, densitatea aparentă, conţinutul de N, P, K accesibile, pH-ul, respiraţia solului, compoziţia aerului din sol etc.;

- proprietăţi intermediare, care se pot modifica sub influenţa unor practici manageriale pe termen mediu sau lung: conţinutul de materie organică, conţinutul de C organic activ, biomasa microbiană, structurarea solului, respiraţia specifică etc.

Dintre aceste proprietăţi (şi indirect indicatori), se dă - în studii - atenţie ultimelor, căci

odată deteriorate, refacerea lor este dificilă şi cere mult timp şi invers, printr-o practică managerială bună se poate ridica nivelul acestora, nivel care, odată atins, tinde să se menţină o perioadă lungă de timp.

Evaluarea calităţii solului se bazează pe examinarea indicatorilor care se referă la proprietăţi stabile sau variabile (şi intermediare) care determină capacitatea funcţională a solului într-un anumit scop. Natura indicatorilor şi numărul lor depind de scara de evaluare (câmp, fermă, peisaj, regiune) şi, evident, de scopul în care se face evaluarea (funcţia sau serviciul solicitat în cazul a diferite utilizări ale solului).

Indicatorii variabili aleşi pentru evaluare trebuie să fie sensibili la schimbări ale proprietăţilor prin management, siguri, să reflecte corect situaţia, să fie uşor de obţinut sau determinat şi capabili să detecteze schimbări chiar mici în timp scurt în procese, proprietăţi şi interrelaţii din sol (care produc modificări în capacitatea solului de a funcţiona); trebuie să fie măsuraţi cantitativ sau cel puţin estimaţi semicantitativ. În unele cazuri se pot obţine, prin funcţii de pedotransfer (relaţii matematice între două sau mai multe proprietăţi ale solului care arată o confidenţă statistică de nivel ridicat).

În ceea ce priveşte evoluţia în timp a calităţii solului,aceasta se poate urmări prin sistemul de monitoring.

Modul de evaluare şi exprimare a calităţii solului

O metodologie de evaluare globală a calităţii solului, valabilă pentru orice condiţii şi utilizări, nu există şi nici nu poate fi elaborată, deoarece calitatea solului se estimează în funcţie de modul de folosire sau de funcţiile pe care le îndeplineşte, care sunt foarte variate. De aceea, până în prezent evaluarea calităţii solului se face pentru fiecare utilizare sau funcţie în parte, pornind fie direct de la proprietăţile pedotopului (deci indicatori pedologici), fie pe bază de funcţii ale solului care, la rândul lor, sunt estimate tot prin indicatori pedologici. Moţoc şi colab. (1999) menţionează că pentru evaluarea calităţii învelişului de sol-vegetaţie se utilizează diferite clase de pretabilitate la arabil sau favorabilitate a solului pentru diferite culturi, ori indici de troficitate globali sau indici biologici de fertilitate.

În principiu, metodologia (Metodologia elaborării studiilor pedologice, ICPA, 1987, Florea, 2003) constă în:

- alegerea celor mai potriviţi indicatori care se referă la însuşiri care arată o strânsă corelaţie cu funcţia sau modul de utilizare a solului luat în considerare şi o reflectă cel mai expresiv, urmată de încadrarea valorilor indicatorilor în clase de mărimi;
- stabilirea măsurii în care diferitele valori ale indicatorilor (sau diferitele clase de mărime ale lor) sunt favorabile pentru funcţia sau utilizarea considerată a fi evaluată, răspund, deci, cerinţelor acestora, stabilindu-se astfel graduările (nivelurile) de calitate al însuşirii respective pentru funcţia sau utilizarea considerată;
- atribuirea unui calificativ sau index (numeric) de calitate concret, ţinând seamă de măsura în care valorile (clasele de mărime) ale diferiţilor indicatori sunt sau nu favorabili în situaţia dată (de nivelul calitativ al lor în situaţia considerată).

Aplicarea în practică variază foarte mult ca grad de fundamentare a criteriilor de evaluare (indicatorilor), plecând chiar de la simple observaţii în teren şi determinări expeditive în câmp, apreciate de către specialist, până la studii pedologice detaliate cu date morfogenetice, fizice, chimice, biochimice, biologice, despre mediul sau situl respectiv, completată cu analize variate de laborator (ca de exemplu cele redate în „Metodologia elaborării studiilor pedologice", ICPA, 1987).

Pentru o exprimare globală a calităţii solului s-a emis ideea stabilirii unui minim de parametrii de sol care ar putea fi utilizaţi pentru exprimarea „sănătăţii" solului sau ideea calculării unui număr-index de calitate, ca o medie simplă sau ponderată a indecşilor numerici corespunzători celor 5 funcţii principale ale solului.

În aceeaşi ordine de idei, se poate imagina stabilirea de clase şi subclase globale de calitate a solului, definind clasa (I, II, ..., V) după nivelul de calitate şi natura funcţiei (*a, b, c, d, e*) cu cea mai bună calitate, iar subclasele după natura următoarelor 1-2 funcţii mai bine plasate, notând

nivelul de calitate a acestora cu cifre (1, 2, ..., 5), ca de exemplu în simbolul II*b*, 3*c*, 4*a*, care semnifică sol de calitatea a II-a pentru funcţia *b* şi de calitatea a treia pentru funcţia *c* şi a patra pentru funcţia *a*.

Factorii care înrăutăţesc calitatea solului. Căi de ameliorare a acesteia

Înrăutăţirea calităţii solului are loc ca urmare a unei folosiri necorespunzătoare a învelişului de sol, a unei exploatări inadecvate a învelişului vegetal sau a unei gospodăriri a acestor învelişuri fără a se lua măsurile necesare pentru prevenirea sau atenuarea unor procese care afectează însuşirile solului. Printre acestea foarte răspândit şi nociv este procesul de eroziune a solului de pe terenurile cultivate în pantă sau nisipoase,care duce la îndepărtarea parţială sau totală a orizonturilor fertile de sol.

În regiunile aride cu agricultură irigată foarte răspândit este procesul de sărăturare a solului dacă nu se iau măsuri adecvate de prevenire.

La acestea se adaugă în condiţiile agriculturii curente deteriorarea sau distrugerea structurii solului,compactarea orizontului superior (de regulă cel situat sub stratul arat – talpa plugului), scăderea capacităţii de retenţie a apei, scăderea ratei de infiltraţie şi intensificarea scurgerii de suprafaţă, reducerea conţinutului de humus, scăderea conţinutului de nutrienţi şi a capacităţii de schimb cationic, acidifierea, apariţia de exces de apă, bilanţ nefavorabil al elementelor nutritive, scăderea activităţii biologice etc.În cazul unei chimizări neraţionale poate să apară exces de nutrienţi şi de pesticide, poluare a solului şi apelor freatice şi curgătoare etc.

Pentru evitarea acestei înrăutăţiri a calităţii solului este necesară în primul rând o folosire a solului în mod corespunzător caracteristicilor pe care le are şi apoi aplicarea unui sistem de managament conservativ, cu măsuri şi lucrări adecvate care să prevină toate procesele nefavorabile menţionate mai sus. În acest sens este necesară o abordare holistică a sistemului de management care nu poate fi realizată decât prin studii pedologice corespunzătoare (hărţi şi analize de sol, alte informaţii privind resursele de sol şi asociate); aceasta include şi aspectele privind utilizarea corespunzătoare a deşeurilor animale şi urbane, managementul nutrienţilor şi pesticidelor etc.

Pentru cele mai multe situaţii, iată câteva măsuri foarte utile aplicabile pe terenurile agricole:

- încorporarea regulată de îngrăşăminte organice şi alte substanţe organice;
- evitarea lucrărilor agricole excesive ale solului şi efectuarea lor în condiţii optime;
- folosirea cu grijă a fertilizatorilor minerali şi a pesticidelor;
- plantarea de perdele forestiere de protecţie în zone expuse la aridizare sau slab împădurite;
- creşterea diversităţii plantelor prin rotaţii de culturi, culturi în benzi, benzi înierbate, benzi tampon etc.; aceasta conduce nu numai la creşterea diversităţii plantelor,ci şi a tipului de insecte, microorganisme şi alte vietăţi sălbatice care trăiesc în teritoriu;
- împădurirea terenurile agricole degradate sau cu risc ridicat de degradare.

Pe terenurile silvice se recomandă (Giurgiu, 2005, 2005; Bîndiu, 2005) următoarele:

- reducerea cotei de tăiere a pădurilor sub limita de regenerare a ecosistemelor forestiere şi evitarea tăierilor rase pe arii mai mari de 1 ha;
- evitarea păşunatului în păduri;
- evitarea culturii unor specii acidificatoare în anumite staţiuni (de ex: răşionoase în staţiuni de făgete);
- ecologizarea tehnologilor de exploatare a lemnului, de proiectare şi execuţie a drumurilor în păduri;
- restaurarea ecologică a terenurilor şi arboretelor degradate şi luarea de măsuri pentru reducerea gradului de poluare sau a oricăror forme de degradare a solului.

Pentru urmărirea eficientă a evoluţiei calităţii resurselor de sol este necesară supravegherea continuă a stării acestor resurse vitale şi covorului vegetal printr-un sistem adecvat de monitoring naţional.

De asemenea este necesară dezvoltarea şi diversificarea studiilor privind impactul utilizării din ce în ce mai intense a resurselor de sol în diferite scopuri asupra întregului mediu, precum şi impactul schimbărilor climatice asupra mediu-

lui şi ecosistemelor forestiere în special folosind scenarii climatice obţinute cu modele de ultimă generaţie.

Ameliorarea calităţii solului va avea consecinţe favorabile asupra calităţii apei şi aerului, ca şi asupra peisajului (priveliştii).

Utilitatea conceptului de calitatea solului

Menţinerea unor soluri de calitate superioară este esenţială atât pentru mediu în general, cât mai ales pentru realizarea unei producţii vegetale performante de durată care să garanteze nu numai securitatea alimentară, cerinţa de fibre, lemn şi alte materii prime,ci şi sănătatea vieţuitoarelor.

Solul sănătos şi curat asigură dezvoltarea unor plante viguroase care produc recolte şi implicit alimente sănătoase, condiţie pentru oameni teferi şi valizi şi naţiune robustă, dar şi pentru ape limpezi şi salubre şi aer curat, într-un habitat prielnic şi binefăcător.

Concluzii

În final se poate susţine că introducerea şi extinderea noţiunii de calitatea solului - deşi încă insuficient precizată – va contribui la creşterea rolului solului în viaţa de zi cu zi prin recunoaşterea tot mai largă a importanţei lui şi în mediu şi pentru sănătatea omului, solul fiind nu numai „piatra de boltă" a mediului (Nortcliff, 2004), ci şi „suport esenţial al vieţii pe uscat" (Florea şi Florea, 2005)

De asemenea,se poate afirma că evaluarea calităţii solului apare ca o extindere a valorificării studiilor pedologice bazate pe unităţi de pedotop (unităţi de sol-teren) prin lărgirea scopurilor în care se face interpretarea cu aspecte privind funcţiile solului în mediu şi societate, ca şi în biodiversitate.

Evident, în noul context devine necesară completarea şi extinderea Metodologiei de elaborare a studiilor pedologice (1987) prin introducerea de noi indicatori de mediu şi de sănătatea vieţuitoarelor, ca şi prin lărgirea obiectivelor de evaluare luând în considerare noi funcţii şi servicii ale solului şi prin includerea printre obiective şi a terenurilor neproductive din punct de vedere agricol sau silvic, dar utile din alte puncte de vedere legate de biodiversitate, reglarea fluxurilor de substanţe şi energie, protecţia mediului şi sănătăţii (cum sunt mlaştinile, smârcurile, terenurile sărăturate, coastele erodate, abruptele, stâncăriile etc).

Pe de altă parte, sunt necesare studii şi experimentări pentru precizarea conceptului şi metodologiei de evaluare a calităţii solului şi respectiv pentru stabilirea indicatorilor esenţiali de calitate, măsurarea sau estimarea lor, şi interpretarea lor în scopul evaluării calităţii solului. Aceste studii variate şi diversificate sunt menite să aprofundeze şi să cuantifice cunoştinţele noastre despre comportarea în diferite condiţii de utilizare a resursei naturale de sol considerat ca sistem dinamic viu. Foarte importante sunt studiile pentru organizarea unor baze de date pentru informaţia despre sol şi mediu, care să răspundă cerinţelor de evaluare a calităţii solului.

Totodată trebuie continuate şi intensificate studiile de optimizare a diferitelor moduri de utilizare (valorificare) a terenurilor (land-use practice), astfel ca acestea să fie eficiente economic, să asigure protecţia mediului şi să fie aplicabile şi acceptabile din punct de vedere social, precum şi studiile de impact a schimbărilor climatice asupra învelişului vegetal şi de sol.

Resursele de sol, dar al naturii limitat ca întindere, trebuie să asigure bunăstarea şi a generaţiilor viitoare.

BIBLIOGRAFIE

Barbu, N., 1974, *Curs de pedogeografie*, Univ. „Al. I. Cuza", Iaşi, 193 p.

Băndiu C., 2005, *Pădurea românească, încotro?*, în Silvologie, vol.IV A, Ed. Academiei Române, Bucureşti, pp.233-238

Bouma J., 1996, *Discussion of the paper by D. G. Rossiter*, Geoderma, 72, pp. 191-202

Brady, Nyle C., Weil, Ray R., 2002, *The Nature and properties of Soils*, 13th ed., Pearson Education, 960 p.

Chiriţă, C. D., 1974, *Ecopedologie cu baze de pedologie generală*, Ed. Ceres, Bucureşti, 590 p.

Florea N., 1963, *Curs de geografia solurilor cu noţiuni de pedologie*, Ed. Didact. şi Pedag., Bucureşti, 337 p.

Florea N., 1988, *Locul solului în ecosistemele terestre şi geosisteme*, Terra, nr. 3-4

Florea N., 1997, *Pedodiversitatea genetică a unităţilor teritoriale: indici de caracterizare şi analiză geografică*, Publ.

SNRSS, vol. 29D, pp. 45-51

Florea N., 2000, *Using the soil maps for the assessment of the soil vulnerability to the pollutants and the compilation the corresponding maps*, Geocarpathica, I. 1 Sibiu, pp. 87-99

Florea N., 2000, *Reactivitatea solurilor la agenţi chimici contaminanţi şi elaborarea hărţilor de vulnerabilitate a solurilor la poluare*, Geographica Timisiensis, vol. 8-9, 1999-2000, pp. 195-211

Florea N., 2001, *Asamblajul pedogeografic*, Edit Univ. „Al. I. Cuza", Iaşi, 32 p.

Florea N., 2003, *Degradarea terenurilor, protecţia şi ameliorarea solurilor şi terenurilor*, Bucureşti, 313 p.

Florea N., Răuţă C., Munteanu I., 1991, *On the grouping of soils depending on their behaviour to chemical pollution; the vulnerability maps*, In volume: Internat. east-west Sympos. on contaminated areas in eastern Europe: origin, monitoring, Gosen near Berlin, pp. 86-98

Giurgiu V., 2004, *Gestionarea durabilă a pădurilor României*, Silvologie, vol III B, Ed. Acad. Rom., Bucureşti, 320 p.

Giurgiu V. (sub redacţia), 2005, *Pădurea şi modificările de mediu*, Silvologie, vol. IV A, Ed. Acad. Rom., Bucureşti, 238 p.

Giurgiu V., Clinciu I. (sub redacţia), 2006, *Pădurea şi regimul apelor*, Silvologie, vol. V, Ed. Acad. Rom., Bucureşti, 285 p.

Moţoc M., Cârstea St., 1999, *Contribuţii la elaborarea unei abordări sistemice privind protecţia şi ameliorarea solului*, Stiinţa Solului, XXXIII, 1, Bucureşti, pp.27-42

Nortcliff Stephen, 2004, *Soils Keystones of the environment?*, Eurosoil, 2004, Albert Ludwing Universitat, Freiburg, Germany

Oprea, C. V., 1960, *Pedologie agricolă*, Ed. Agrosilvică de Stat, Bucureşti, 379 p.

Păunescu C., 1963, *Pedologie generală şi forestieră*, Ed. Didact. şi Pedag., Bucureşti, 503 p.

Piciu I, 1999, *Resurse de soluri ale Insulei Mari a Brăilei*, Teza de doctorat, USAMV-Bucureşti

Ranst E. van., 1996, *Discussion of the paper by D. G. Rossiter*, Geoderma, 72, pp. 197.

Rossiter, David G., 1996, *A theoretical framework for land evaluation*, Geoderma, 72, p. 165-190

Schjonning Per , 1998, *Task force on the concept of soil quality*, ESSC, Newsletter 1+2, Cranfield University Press, pp. 15-18

*** ICPA, 1987, *Metodologia elaborării studiilor pedologice, vol. I-III* (Red princ. N. Florea, V. Bălăceanu, C. Răuţă, A. Canarache), Red. Prop. tehn. Agr., Bucureşti

*** NRCS, 2001, *Soil Quality-Introduction*, USDA, Natural Resources Conservation Service

*** MDE, 2005, Micul dicţionar enciclopedic, Edit.Enciclopedică, Bucureşti, 1501 p.

Prof. dr. Nicolae FLOREA,
membru titular al Academiei de
Ştiinţe Agricole şi Silvice,
Institutul Naţional de Cercetare-Dezvoltare
pentru Pedologie, Agrochimie şi Protecţia
Mediului – ICPA Bucureşti
Petru IGNAT
Asistent cercetare
Institutul Naţional de Cercetare-Dezvoltare
pentru Pedologie, Agrochimie şi Protecţia
Mediului – ICPA Bucureşti

Regarding the soil quality and its assessment

Abstract

The term "soil quality" is used with different meanings engendering some confusion (with the terms soil suitability classes, land pretability classes, soil health, and land quality). At present, the meaning of this notion is more comprehensive. The most appropriate definition of soil quality seems to be: "the capacity of a specific kind of soil to function, within natural or managed ecosystem boundaries, to sustain plant and animal productivity, maintain or enhance water and air quality, and support human health and habitation". This is the polifunctional or global soil quality that is an assessment of how the respective soil performs all its functions. One can distinguish a native soil quality (original or primary), in natural conditions, and a meta-native soil quality (derived or secondary), in managed conditions (modified depending on how the soil is managed).

But the soil, as a complex system, has different properties, stable or ± variable, determining the stable side or the variable side of soil quality.

Besides the quality of a specific kind of soil, it is useful to consider the soilscape quality that is defined as the average weight of the soil qualities of all soils entering soil cover and also by the pedodiversity of the soil cover (as basis of biodiversity), expressed by the pedo-geographical assemblage.

The evaluation of soil quality is difficult because it is not possible to be directly measured. It can be assessed indirectly by using a set of indicators. The type and number of (quality) indicators used depends of the evaluation scale and assessment objective.

Additional researches are needed to define more accurately the soil quality and to develop its evaluation.

The development of soil quality concept will contribute to a larger recognition of the increasing role of soil on the environmental protection, food security and human health.

Keywords: soil quality, soilscape quality, soil functions, soil quality assessment.

Cercetări privind gradul de torenţialitate al unor bazine hidrografice mici, predominant forestiere, parţial amenajate cu lucrări de corectare a torenţilor

Radu GASPAR
Ioan CLINCIU

1. Introducere

Prezentul articol este al patrulea şi ultimul din seria celor publicate în Revista Pădurilor şi bazate pe lucrarea: *„Cercetări privind stabilitatea, rezistenta şi funcţionalitatea lucrărilor hidrotehnice de corectare a torenţilor"* - I.C.A.S., 1994[1], în care au fost studiate 88 de bazine hidrografice torenţiale mici, reprezentative, parţial amenajate cu lucrări de împădurire şi lucrări hidrotehnice de corectare a torenţilor, marcate de viiturile torenţiale din anul 1991.

După cum se cunoaşte, în zona munţilor şi a dealurilor înalte, datorită pantelor pronunţate şi precipitaţiilor abundente, micile bazine hidrografice dispun de un important potenţial de torenţialitate, care, în condiţiile unei activităţi antropice necontrolate, a dat naştere unor intense procese erozionale. Acestea din urmă nu sunt însă localizate la nivelul versanţilor, care sunt relativ bine protejaţi de păduri şi pajişti – folosinţele majoritare din această zonă, ci pe sistemul de albii care brăzdează suprafaţa terenului (rigole, şanţuri, ogaşe, ravene, pâraie), pe care se suprapune reţeaua hidrografică şi care furnizează peste 70% din producţia de aluviuni a acestor bazine (Gaspar *et al.*, 1967–1987; Clinciu, Lazăr, 1995).

Cercetările efectuate s-au limitat la sectoarele de reţea hidrografică din bazinele torenţiale luate în studiu (specificate în tabelul 2) în curs de amenajare cu lucrări hidrotehnice, pe care au fost identificate următoarele procese erozionale:

• *Eroziuni pe segmentele de albie dintre două lucrări succesive*, care se produc în avalul lucrării din amonte şi au loc, de regulă, imediat după execuţia lucrărilor, în perioada iniţială de formare a aterisamentelor. Ele se datoresc apelor de viitură limpezite în urma cedării unei părţi din masa aluviunilor transportate în lacurile create de lucrări şi a sporirii energiei cinetice a curenţilor deversanţi la căderi. Pe măsură ce se formează aterisamentele, excavările produse în albie dispar sub aluviunile depuse pe acestea.

• *Depuneri (minore) în avalul lucrărilor care dispun de barbacane şi goliri relativ mari* (cazul barajelor filtrante). Aceste depozite sunt, ulterior, spălate de viituri şi încorporate în aterisamentele lucrărilor din aval.

• *Depuneri în avalul lucrărilor cu aterisament format şi supraîncărcat,* cu deosebire pe văile cu transport excesiv de aluviuni, atunci când execuţia lucrărilor din amonte, din etapa următoare, nu s-a realizat sau a întârziat. Depozitele astfel rezultate pot îngropa radierul lucrării transversale şi, în unele cazuri, chiar întreaga lucrare.

• *Depuneri în bieful amonte al pragurilor şi barajelor, în aterisamente,* fenomen absolut necesar pentru realizarea funcţiunilor lucrărilor transversale. Depozitele formate îşi măresc continuu panta, care tinde spre panta segmentului de albie, dacă fluxul de aluviuni din amonte continuă. Dacă ansamblul lucrărilor este judicios stabilit şi executat la momentul oportun, se realizează sprijinirea reciprocă a lucrărilor şi sistemul de lucrări devine „susţinut", asigurându-se astfel consolidarea albiei şi a malurilor instabile.

• *Transportul de aluviuni*, care iniţial poate avea valori importante, dar care odată cu amenajarea complexă a albiei se reduce substanţial, tranzitul de material solid limitându-se, în final, la aluviunile mărunte şi fine, provenite în principal de pe versanţi.

Una dintre cele mai importante funcţii ale lucrărilor de amenajare a bazinelor hidrografice torenţiale este consolidarea terenurilor „surse de aluviuni" de pe versanţi şi de pe albii şi malurile aferente şi oprirea în bazin a aluviunilor transportate de viituri. Această funcţie se realizează prin retenţia directă a aluviunilor în aterisamentele pragurilor şi barajelor şi prin retenţia lor indirectă prin acoperirea terenurilor „surse de aluviuni" cu lucrări biologice (în principal plantaţii silvice şi înierbări) şi hidrotehnice.

Retenţia directă se evaluează cubând aterisamentele, iar cea indirectă cu ajutorul indicilor de eroziune specifică ai terenurilor. Aterisamentele acumulează aluviunile transportate de pe întrea-

1 Colectiv de elaborare: R. Gaspar şi N. Lazăr (autori), I. Clinciu, B. Alexa, V. Oprea şi C. Ungureanu (colaboratori).

ca suprafaţă a bazinului, dar în principal de pe reţeaua de albii şi maluri aferente afectate de procese erozionale. Contribuţia sectorului amenajat cu traverse, praguri şi baraje la transportul de aluviuni este aproximativ egală cu raportul dintre aria acestui sector, minus suprafaţa de uscat acoperită de lucrările transversale şi aria totală a surselor de aluviuni de pe reţeaua hidrografică.

Reţenţia indirectă realizată de lucrările hidrotehnice transversale, admiţând că intensitatea eroziunii se menţine constantă în timp, este egală cu produsul dintre suprafaţa terenului ocupat de aceste lucrări plus a aterisamentelor, respectiv cu suprafaţa sectorului amenajat, indicele de eroziune specifică de pe acesta şi perioada de timp considerată după formarea aterisamentelor. Reţenţia indirectă realizată de canale se estimează în acelaşi mod, dar din momentul construirii acestora.

Eroziunea specifică medie se obţine prin împărţirea cantităţii de aluviuni reţinute în aterisamente, plus a celei evacuate în râul colector, la suprafaţa surselor de aluviuni (de regulă la suprafaţa bazinului) şi la perioada de timp de formare a aterisamentelor.

Reţenţia indirectă realizată de lucrările vegetative este egală cu produsul dintre suprafaţa terenurilor acoperite de aceste lucrări, perioada de timp scursă de la executarea lor şi diferenţa indicilor de eroziune specifică de pe terenurile neacoperite, dinainte de executarea lucrărilor şi respectiv din momentul estimării efectului lor.

2. Cuantificarea proceselor erozionale care s-au produs pe sectoarele de albii amenajate cu lucrări hidrotehnice în bazinele studiate

La finele anului 1993, în cele 88 de bazine torenţiale luate în studiu, existau 592 de praguri şi baraje, din care 398 (67%) aveau aterisamente formate, la 137 (23%) aterisamentele erau în curs de formare, iar 57 (10%) nu aveau aterisament din cauza scoaterii lucrărilor din funcţiune de către viituri torenţiale (în special de cele produse în 1991) (tabelul 1).

La câteva baraje de tip filtrant (3%), s-a constatat o antrenare prin fante (deschideri, goliri) a unei părţi din aluviunile reţinute în aterisamente. La 155 de lucrări (26% din total, respectiv la 39% din cele cu aterisament format), existau depuneri de aluviuni în faţa barajului (la baza paramentului aval, în general pe radier), cu grosimi variabile (la 55% sub 0,5m; la 29% între 0,5 şi 1,5 m şi la 16% peste 1,5 m), de aici rezultând că, în bazinele respective, s-a întârziat

Tabelul 1

Fenomene de eroziune şi de depunere a aluviunilor în zona aferentă lucrărilor transversale

Fenomene de eroziune şi de sedimentare		Numărul de praguri şi de baraje la care s-au constatat eroziuni şi depuneri
Aterisament la praguri şi la baraje	complet format (a)	398
	incomplet format (b)	137
	antrenat parţial prin goliri (fante etc.) (aterisament a sau b)	3 (incluse în a sau b)
	antrenat parţial sau total din cauza ruperii sau decastrării lucrării	57
Depuneri de aluviuni în aval de corpul lucrării (h = grosimea stratului)	$h < 0,5$ m	85
	$0,5 \text{ m} \leq h \leq 1,5$ m	45
	$h > 1,5$ m	25
Eroziuni în aval de pinten sau de corpul lucrării, pe adâncimea h	$h < 0,5$ m	33
	$0,5 \text{ m} \leq h \leq 1,0$ m	53
	$1,0 \text{ m} \leq h \leq 1,5$ m	46
	$h > 1,5$ m	47
Eroziuni în părţile laterale (în patul albiei şi în maluri), în urma depăşirii deversorului etc		5
Total praguri şi baraje	398 + 137 + 57 = 592	
Total traverse	55	
Total lucrări transversale	647	

revenirea cu lucrările transversale din următoarea etapă, lucrările fiind depăşite de aluviunile venite din amonte.

Dacă depunerile de aluviuni la baza (din aval) a lucrărilor transversale, de unde pot fi antrenate de viituri, reprezintă un pericol pentru obiectivele din aval, eroziunea albiei dintre lucrări poate conduce la avarierea acestora (prin subminare).

Într-adevăr, în urma executării pragurilor şi barajelor şi înainte de formarea completă a aterisamentelor, s-au produs, datorită eroziunilor, adânciri ale albiei iniţiale în bieful aval al 179 de lucrări transversale (30% din totalul acestora). Dintre acestea, foarte periculoase sunt coborârile nivelului albiei cu mai mult de un metru; în 46 de cazuri coborârile au fost cuprinse între 1,0 şi 1,5 m, iar în 47 de cazuri între 1,5 şi 3,0 m. La 5 lucrări (praguri şi baraje), s-au produs erodări ale albiei şi în părţile lor laterale, din afara zonei protejate de radier şi zidurile de gardă, din cauza depăşirii deversoarelor în timpul viiturilor importante, însă fără ca stabilitatea lucrărilor respective să fie periclitată.

Volumul de aluviuni reţinut în aterisamentele pragurilor şi barajelor este dat pentru fiecare bazin hidrografic studiat în tabelul 2, unde sunt consemnate şi valorile altor parametri caracteris-

tici. La precizarea unora dintre aceste date a trebuit să se admită unele ipoteze şi să se facă unele aproximaţii. Astfel, din cauza lacurilor relativ mici create de praguri şi baraje (în special de cele având o înălţime redusă - cele mai multe, de altfel) şi a pantelor pronunţate existente pe albiile torenţilor, nu toate aluviunile antrenate din bazin şi transportate de viituri au putut fi reţinute în aterisamente. Din cercetările efectuate anterior în bazine „pilot" şi în bazine de „observaţie" (Gaspar *et al.*, 1987; Munteanu, Clinciu, 1980; Clinciu, Lazăr, 1995), rezultă că numai 40% - 70% din cantitatea de aluviuni erodată şi transportată din bazinele torenţiale este reţinută de lucrările hidrotehnice transversale, cea mai avizată fracţiune granulometrică a fi evacuată în avalul zonei amenajate fiind cea constituită din argilă, praf şi nisip fin. În concordanţă cu această constatare, subliniem faptul că o mare parte din aluviunile provenite din erodarea solului de pe versanţi, şi formată din humus şi alte fracţiuni fine, nu poate fi reţinută în bazin şi se scurge în râul colector. Dar, acest fapt are şi un revers pozitiv, întrucât limpezirea prea accentuată a apelor din râuri (în urma retenţiei integrale a aluviunilor afluenţilor) ar avea ca efect intensificarea eroziunilor din albiile acestora.

Ţinând seama de aceste rezultate ale cercetărilor, precum şi de faptul că, în majoritatea cazurilor, implementarea noilor grupuri de lucrări care revin etapelor viitoare se produce cu întârziere (respectiv după formarea şi eventual supraîncărcarea aterisamentelor existente, cu aluviuni), am admis ipoteza că, în medie, numai jumătate din cantitatea de aluviuni erodate din bazinele torenţilor a putut fi reţinută în aterisamente, restul fiind deversată în râul colector.

O altă problemă a constituit-o stabilirea densităţii aparente (a masei volumice) a aluviunilor din aterisamente. Pentru aceasta, s-a ţinut seama de structura granulometrică aproximativă a depunerilor de aluviuni (structură variabilă cu natura litologică a terenurilor surse de aluviuni, cu grosimea şi lungimea aterisamentelor, cu înălţimea şi poziţia în sistem a lucrărilor transversale de pe un sector de reţea hidrografică etc.), precum şi de rezultatele unor măsurători efective realizate anterior. S-a avut în vedere totodată că, în masa aterisamentelor, există şi corpuri cu o densitate mai redusă (lemne, resturi vegetale, mâluri îmbibate cu apă etc.). Din măsurătorile asupra densităţii aluviunilor din aterisamente, efectuate anterior, a rezultat că depozitele de aluviuni fine de lângă paramentul amonte al barajelor au o densitate de circa 1,5 $t \cdot (m^3)^{-1}$, în timp ce depozitele de aluviuni grosiere de la suprafaţa aterisamentelor deplin formate (bolovănişurile şi pietrişurile) au o masă volumică de circa 1,7-1,8 $t \cdot (m^3)^{-1}$ (Gaspar, 1974). Faţă de această situaţie, s-a adoptat valoarea medie a masei volumice a aluviunilor (ρ) de 1,5 $t \cdot (m^3)^{-1}$.

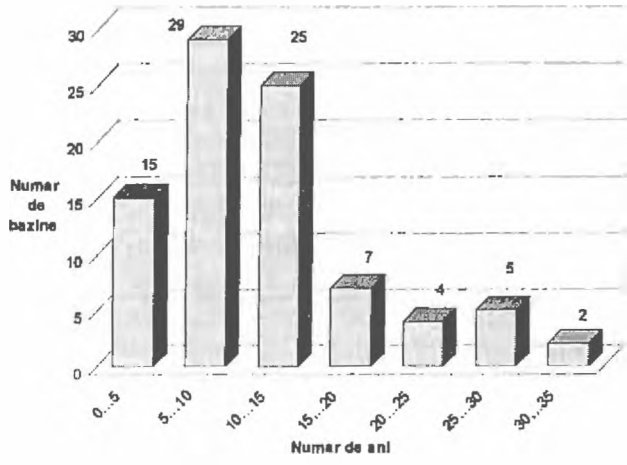


Fig. 1. Distribuţia bazinelor studiate pe perioade de timp, T (ani), de acumulare a aluviunilor în aterisamente.

În tabelul 2 sunt redate denumirile celor 88 de bazine torenţiale, parţial amenajate cu lucrări de corectare a torenţilor (inclusiv cu lucrări de împădurire a terenurilor degradate), unele dintre aceste bazine fiind la începutul acţiunii de amenajare, iar altele aflându-se după 4-6 etape de construire a lucrărilor pe reţeaua hidrografică torenţială. Aceste bazine sunt situate pe diverse formaţii petrografice şi au diferite grade de împădurire. Din prelucrarea şi analiza datelor, rezultă în principal următoarele:

- Majoritatea bazinelor (48%) au suprafaţa cuprinsă între 100 şi 500 ha; bazinele foarte mici, cu suprafaţa sub 100 ha, reprezintă 26% din total; cele cu suprafaţa între 500 şi 2000 ha, 20%, iar bazinele mai mari de 2000 ha, numai 6%. Bazinul cel mai mare, Cuejdiu, din B. H. Bistriţa, are 9975 ha din care interesează un sector de 7439 ha.

• Lungimea reţelei de albii afectate de degradări evidente (eroziuni puternice, surpări şi alunecări de maluri etc.) din cele 88 de bazine, totalizează: $\sum R_D = 374{,}9 km$

• Lungimea albiilor consolidate prin lucrări hidrotehnice variază între 0,05 km (în bazinele aflate la începutul acţiunii de amenajare) şi 3,0 km (în 4 bazine: Nehoiu şi Cătiaş, din B. H.

Tabelul 2

Date caracteristice ale bazinelor torențiale studiate

Notații: B.H.T. - bazin hidrografic torențial; S_B - sector de bazin; S - suprafața B.H.T. (sau S_B); R_D - lungimea rețelei hidrografice cu degradări evidente (eroziuni, surpări, alunecări) înainte de amenajare; R_C - lungimea rețelei hidrografice consolidate; W_a - volumul aterisamentelor; T (ani) - perioada în care s-au acumulat aluviunile; $r_{1(A)}$ - indice specific de eroziune raportat la suprafața B.H.T. sau S_B și exprimat în m^3; $r_{1(B)}$ - idem, exprimat în tone; r_2 - idem, raportat la lungimea rețelei hidrografice cu degradări (R_D) și exprimat în tone; C.T. (ERO) - clasa de torențialitate referitoare la scurgerea de aluviuni.

Nr. crt. BHT -	Denumirea B.H.T. (S_B)	S sau S_B	R_D	R_C	W_a	T	Indici specifici de eroziune			C.T (ERO)	
							$r_{1(A)}$	$r_{1(B)}$	r_2	conf. $r_{1(B)}$	conf. r_2
		ha	km	km	m^3	ani	$m^3 \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$	$t \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$	$t \cdot km^{-1} \cdot an^{-1}$	-	-
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
					B.H. SOMEŞ						
1	V. Negruta	1190,0	3,5	0,4	10412	8	2,19	3,27	1116	4	6
2	V. Caprita	455,0	2,4	0,1	735	6	0,54	0,81	153	2	2
3	V. Dudaic	550,0	2,7	0,15	2110	5	1,53	2,31	469	4	4
4	V. Capus	7592,0	46,5	0,55	13220	5	0,70	1,05	171	3	2
5	V. Micii	312,6	2,5	0,25	3760	13	1,85	2,79	347	4	4
					B.H. CRIŞURI						
6	V.Margauta	3300,0	1,3	0,2	1400	4	0,21	0,32	700	1	5
7	Pr. Vandulesti	70,0	0,7	0,1	170	10	0,49	0,73	73	2	1
8	Ravena u.a.62	19,0	0,2	0,05	45	8	0,59	0,90	84	2	1
					B.H. MUREŞ						
9	Pr. Ghetar Ordancusa	234,0	2,0	0,3	2560	6	3,65	5,46	640	5	5
10	Ordancusa	1100,0	5,0	1,3	6210	6	1,88	2,82	621	4	5
11	V. lui Lai	380,0	5,0	0,5	2905	10	1,53	2,29	174	4	2
12	Ravena u.a.95	26,0	0,5	0,15	670	10	5,15	7,73	402	5	4
13	Pr. lui Ionut	17,0	0,1	0,1	190	10	2,24	3,35	570	4	5
14	Pr.Carabetilor	64,0	0,5	0,05	240	10	0,75	1,13	144	3	1
15	Pr. Poienii	339,0	0,8	0,1	480	7	4,05	0,61	257	2	3
16	Pr. Bradetului	190,0	2,0	0,15	645	7	0,97	1,45	138	3	1
17	Pr. Plutului	8,1	0,4	0,05	10	10	0,25	0,37	8	1	1
18	Pr. Raparilor	17,5	0,8	0,1	490	12	4,67	7,00	153	5	2
19	Pr. Dumbravita	61,0	1,5	0,1	270	11	0,80	1,21	49	3	2
20	Rav.km.73+350	5,0	0,3	0,1	350	10	14,00	21,00	350	7	4
					B.H. OLT						
21	Pr. Vidas	129,0	0,8	0,25	4950	14	5,48	8,22	1326	6	7
22	Pr. Zimbrului	730,0	2,0	0,5	9521	13	2,01	3,01	1099	4	6
23	Tarlungul Mic	1393,0	5,0	0,4	14025	12	1,68	2,52	701	4	5
24	Pr. Mare-Babarunca	116,2	1,3	0,2	2071	9	3,96	5,94	531	5	5
25	Urlatul Mic	111,7	0,7	0,05	32	8	0,07	0,11	17	1	1
26	Urlatul Mare	364,0	1,3	0,35	2836	12	1,33	1,95	545	3	5
27	Morcosanu	385,0	1,5	0,15	1098	12	0,48	0,71	183	2	2
28	Pr. de sub Stanci	152,4	0,8	0,05	20	8	0,03	0,05	9	1	1
29	Bratul Stang Tigai	261,6	7,0	0,7	5480	15	2,79	4,19	157	5	2
30	Bratul Drept Tigai	241,9	6,5	0,1	586	5	0,97	1,45	54	3	1
31	Pr. Nanului	289,4	1,8	0,15	1295	10	0,89	1,34	216	3	2
32	Pr. Baer	680,0	4,0	0,1	7700	15	1,51	2,26	128	4	1
33	Pr. Tare	63,7	1,3	0,25	2530	10	7,94	12,00	584	6	5
34	Pr. de Amiaza	121,9	0,9	0,20	1730	14	2,03	3,03	412	4	4
35	Pr. Dracului	930,2	4,3	0,6	3780	14	0,58	0,87	188	2	2
36	Garcinul Mic	1175,0	9,0	0,2	8238	5	2,80	4,20	549	5	5
37	Garcinul Mare	1334,0	10,0	0,15	3345	5	1,00	1,50	201	3	2
38	Saracinesti S_B	560,0	10,0	2,5	69902	24	10,40	15,60	874	6	6
39	Oca-afluent Saracinesti	96,0	1,0	0,2	2165	22	2,00	3,09	295	4	3
40	Carcee	36,0	1,0	0,25	1042	12	4,82	7,23	261	5	3
41	Corbului	26,0	0,8	0,10	807	27	2,30	3,45	112	4	1
42	Robaia	507,0	8,0	0,25	12038	3	15,83	23,73	1504	7	7
43	Bujoreni-V. cu Apa	333,0	5,0	1,5	20971	15	8,40	12,60	839	6	6

44	Bujoreni-V. Seaca	200	6,0	2,5	42075	28	15,08	22,53	751	7	5
45	V. lui Copaci S_B	228,0	4,5	1,5	14683	10	12,88	19,32	980	7	6
46	V. Hotarului-afl.	92,0	2,5	0,5	14903	10	32,40	48,60	1788	8	8
47	V. Padina-afl.	42,0	1,0	0,4	2205	12	8,75	13,14	551	6	5
48	Pr. lui Negru	150,0	5,0	1,5	27643	15	24,57	36,84	1106	8	6
49	V. Berii	250,0	5,0	1,0	8285	5	13,26	19,89	994	7	6
50	V.Bulimanu	360,0	8,0	0,2	3710	10	2,06	3,09	139	4	1
51	V. Ponor	65,0	1,5	1,0	10389	12	26,64	41,70	1732	8	8
52	V. Vitmana	49,0	2,0	1,5	2161	10	8,83	13,23	324	6	3
53	V. Serba Mare	495,0	5,0	0,7	6967	7	4,02	6,03	597	5	5
					B. H. ARGEŞ						
54	V.Şarbi-Retev	59,0	2,0	0,8	7422	11	22,87	34,32	1012	8	6
55	V. Preseaca	135,0	3,0	1,5	14000	25	8,30	12,45	560	6	5
56	V. Satului	97,0	2,5	1,3	4586	15	6,30	9,45	367	6	4
57	V.Barbusa S_B	250,0	4,0	1,5	30505	23	10,61	15,95	995	6	6
58	Afl. Barbusa	40,0	1,0	0,2	642	10	3,21	4,83	193	2	2
59	V.Ursului-Leresti	500,0	5,0	0,5	4500	20	0,90	1,35	135	3	1
60	V. Dacilor	29,0	1,0	0,5	12688	30	29,16	43,74	1269	8	7
61	V. lui Ecle S_B	300,0	5,0	1,5	20472	17	8,03	12,03	723	6	5
					B. H. IALOMIŢA (inclusiv B.H. Prahova)						
62	V. Vardales	348,0	4,0	1,0	8821	12	4,22	6,33	551	5	5
63	Ram.1 Vardales	50,0	1,0	0,1	1525	3	20,33	30,51	1525	7	7
64	Ram.2 Vardales	38,0	0,5	0,05	188	12	0,82	1,23	94	3	1
65	Ram.3 Vardales	116,0	1,0	0,05	370	10	0,64	0,96	111	2	1
66	Pr. lui Costea	132,0	3,0	0,7	2044	20	1,55	2,31	102	4	1
67	Unghia Mica	360,0	8,0	0,6	14753	12	6,83	10,26	461	6	4
68	Urlatoarea Mare S_B	200,4	4,5	1,6	6089	20	1,58	2,37	203	4	2
69	Urlatoarea Mica	184,1	3,0	0,8	2119	10	2,30	3,45	212	4	2
70	V. Babei	312,9	5,0	1,3	4601	10	2,94	4,41	276	5	3
71	Conciu	323,0	7,0	2,0	56782	31	7,35	17,04	785	7	6
72	Mesteacanul	132,0	4,0	1,6	50433	30	25,44	38,22	1260	8	7
73	Comarnic	415,0	4,0	0,7	20025	33	2,91	4,38	455	2	4
					B. H. BUZĂU						
74	Harnagel *)	665,0	8,0	0.6	5910	3	5.92	8,88	739	6	5
75	Teherau	656,0	4,0	0,4	16972	20	2,59	3,87	63,6	4	5
76	Giurca Mare*)	1040,0	6,0	0,3	2681	3	1,72	2,58	447	4	4
77	Paltinis*)	2534,0	10,0	0,3	-	-	-	-	-	-	-
78	Nehoiasu	584,0	5,0	0,4	7765	15	1,89	2,85	311	4	3
79	Badarlegi*)	155,0	1,5	0,5	1804	4	5,82	8,73	902	6	6
80	Nehoiu S_B*)	3298,0	10,0	3,0	6766	3	1,37	2,04	677	4	5
81	Albinari afl.Nehoiu*)	135,0	1,7	0,3	500	3	2,47	3,70	294	4	3
82	V. Porcului*)	158,0	1,8	0,3	500	3	2,11	3,16	278	4	3
83	Catias*)	1979,0	15,0	3,0	61832	30	8,08	3,12	412	4	4
					B. H. PUTNA						
84	Pietroasa	536,0	3,0	0,6	9175	20	1,71	2,58	459	4	4
85	Caciu	990,0	8,0	2,0	47592	18	5,34	8,01	992	6	6
					B.H. BISTRIŢA						
86	Stejarul S_B	456,0	5,0	2,0	4502	6	3,29	4,95	450	5	4
87	Pângăraţi S_B	1073,0	6,0	3,0	30539	14	4,07	6,09	1091	5	6
88	Cuejdiu S_B	7439,0	15,0	3,0	20459	15	0,37	0,55	273	2	1

* O parte din volumul de aluviuni reţinute a fost antrenat în urma ruperii unor baraje.

Buzău; Pângăraţi şi Cuejdiu, din B. H. Bistriţa). Lungimea cumulată a sectoarelor de albii amenajate, R_c, totalizează 61,8 km - respectiv 16,5 % din lungimea cumulată a albiilor cu degradări evidente.

• Volumul aluviunilor reţinute în aterisamente (indiferent de stadiul în care se află acestea din urmă) este: W_a = 777 115 m³.

• Volumul de aluviuni cu care au contribuit albiile amenajate (de lungime R_c) la formarea acestor aterisamente este de 224035 m³, reprezentând 28,8% din volumul aterisamentelor.

• Perioada de timp în care s-au format aterisamentele aflate în diverse stadii de evoluţie (T) este cuprinsă între 3 şi 33 ani; într-un număr mare de cazuri (29), durata T a fost cuprinsă între 6 şi 10 ani şi numai în două cazuri a fost mai mare de 30 ani (fig. 6). Perioada de T ani a fost stabilită ţinând seama de formarea cu continuitate a aterisamentelor, respectiv de transportul neîntrerupt de aluviuni. Menţionăm că, în unele bazine, parţial amenajate în anul 1994, primele lucrări de corectare a torenţilor au fost executate cu 50 ...100 ani în urmă, dar procesul de amena-

jare a albiilor a fost întrerupt, aluviunile furnizate de acestea fiind deversate în râul colector.

• Perioada de timp, medie ponderată cu aluviunile reţinute de lucrările transversale, este de 20,5 ani.

• Retenţia indirectă, realizată de lucrările transversale situate pe albiile consolidate de aceste lucrări, este de 265,0 t·km^{-1} an^{-1} ($\ddot{o} \cdot W_a \cdot \rho$: $T \cdot R_t$ = 0,288 · 777 115 · 1,5 : 20,5 · 61,8 = 265,0), admiţând că ele au avut acelaşi coeficient de erodabilitate ($\ddot{o}$) ca şi restul reţelei de albii cu degradări evidente din bazinele studiate.

• Volumul mediu, specific, de aluviuni, erodat de pe un km de albie cu degradări evidente, în toată perioada de T ani. variabilă de la un bazin la altul, a fost de 4 146 m^3, din care 2 073 m^3 km^{-1} au fost reţinute în aterisamente.

• Volumele cele mai mari de aluviuni acumulate de aterisamentele lucrărilor transversale s-au realizat în bazinele Sărăcineşti - Olt - Vâlcea (W_a = 69 902 m^3 la S = 718 ha şi T = 24 ani) şi Cătiaş - Buzău (W_a = 61 832 m^3 la S = 1 979 ha şi T = 30 ani). Aceste volume au fost depăşite însă de cele reţinute de lucrările transversale de pe torentul, parţial amenajat, Monteoru - Zăbala - Putna, cu : S = 713 ha şi T = 20 ani (în perioada 1966-1985) când s-au acumulat 119 134 m^3 (Gaspar, Cristescu, 1987); acest bazin nu a făcut însă obiectul studiului finalizat de I.C.A.S. în anul 1994.

3. Indici de eroziune

Prin repartizarea uniformă, *în mod convenţional*, a cantităţii de aluviuni erodate, transportate şi evacuate dintr-un bazin (producţia de aluviuni) într-o anumită perioadă de timp, la suprafaţa bazinului (criteriul 1), respectiv la lungimea reţelei hidrografice cu degradări (criteriul 2), pot fi calculaţi doi indici specifici de eroziune, din care primul (r_1) poate fi exprimat în m^3·ha^{-1}·an^{-1} sau în t·ha^{-1}·an^{-1}, iar cel de al doilea (r_2), de regulă, în t · km^{-1} · an^{-1}. După cum producţia de aluviuni poate fi estimată în *mod predictiv*, printr-o *metodă teoretică*, indirectă de calcul, sau efectiv, prin *măsurarea volumului de aluviuni depuse în aterisamente* (cumulat cu cel evacuat din bazin) într-o anumită perioadă de timp, tot aşa şi „*indicii specifici de eroziune*" vor reda fie *capacitatea probabilă, teoretică*, a bazinului considerat, de a furniza aluviuni, fie *transportul efectiv de aluviuni care a avut loc (care s-a manifestat)* în perioada de timp avută în vedere.

Pe baza calculelor efectuate în funcţie de retenţia de aluviuni realizată de lucrările transversale din 87 de bazine torenţiale[2], de perioada de timp T în care s-a produs acumularea aluviunilor şi de suprafaţa bazinelor, S, respectiv de lungimea reţelei hidrografice cu degradări evidente (R_D), din aceste bazine, de valorile medii adoptate pentru densitatea aparentă a depozitelor de aluviuni, precum şi pentru raportul dintre masa acestora şi aceea a aluviunilor transportate şi evacuate din bazin, au fost calculaţi indicii de eroziune specifică manifestată în aceste bazine, care au fost înscrişi în tabelul 2. Deoarece în formulele de calcul al acestor indici[3] participă şi perioada de timp T şi cum aceasta nu a avut aceeaşi durată în toate bazinele considerate - ceea ce poate antrena diferenţe semnificative în evenimentele pluviale care se afla la originea proceselor erozionale care s-au produs, comparaţia dintre indicii de eroziune realizaţi în diverse bazine trebuie să se facă cu rezerva cuvenită.

Valoarea maximă a indicilor de eroziune specifică, determinaţi după criteriul $r_{1(B)}$, a fost de 48,60t · ha^{-1} · an^{-1}, iar a celor determinate după criteriul r_2 de 1788t · km^{-1}· an^{-1}. Ambele cifre s-au înregistrat în subbazinul Valea Hotarului, afluent al Văii lui Copaci-Sâmnic-B.H. Olt, care are suprafaţa de 92 ha şi substratul petrografic constituit din nisipuri şi pietrişuri rulate. Cea mai mică intensitate au avut-o procesele erozionale din patru bazinete - sub 0,5m^3 · ha^{-1} · an^{-1}, după criteriul r_1, şi respectiv 8 bazinete - sub 150t · km^{-1} · an^{-1} după criteriul r_2 (tabelul 2).

4. Clasificarea bazinelor mici, studiate, după „gradul lor de torenţialitate"

Intensitatea proceselor torenţiale dintr-un bazin hidrografic mic poate fi estimată cu ajutorul parametrilor caracteristici ai celor două componente ale viiturilor torenţiale: *debitul lichid maxim de viitură* (având o anumită probabilitate de apariţie), pentru *componenta lichidă, şi indicii de eroziune specifică* (medii anuali) pentru *componenta aluvionară a viiturilor.*

[2] În unul din cele 88 de bazine Păltiniş - Buzău, în urma ruperii barajelor din cauza unei viituri catastrofale din anul 1991, aluviunile reţinute de acestea au fost antrenate în râul colector.

[3] $r_{1(A)}=2\cdot W_a/S_B\cdot T$; $r_{1(B)}= 2\ W_a\cdot\rho/S_B\cdot T$; $r_2=2\cdot W_a\cdot\rho/R_D\ T$, cu ρ = 1.5 t·(m^3)$^{-1}$ (ceilalţi termeni conform tabelului 2)

Aceşti doi parametri dau posibilitatea să se stabilească „*gradul de torenţialitate*" al bazinelor studiate şi să se facă, după acest indicator, o clasificare a bazinelor respective.

Ca şi indicii de eroziune specifică, „*gradul de torenţialitate*" al unui bazin hidrografic poate fi estimat în două ipostaze, din care una teoretică şi probabilă (dar cu un caracter mai general) bazată pe metode teoretice, indirecte, de calcul, şi alta folosind date efectiv înregistrate (dar corespunzătoare numai perioadei în care s-au produs viiturile).

Deoarece în bazinele studiate nu au fost posibile şi măsurători de debite lichide, nu putem estima „*gradul de torenţialitate*" manifestat de *scurgerea lichidă* (K_{TOR}) şi ne vom mărgini la estimarea „gradului de torenţialitate" manifestat doar de *scurgerea solidă* (K_{ERO}).

Pentru a clasifica bazinele studiate după gradul lor de torenţialitate, privind scurgerea de aluviuni, am adoptat două scări de valori pentru cele două criterii avute în vedere (r_1 şi respectiv r_2), cu câte 10 trepte fiecare, de la 1 la 10 în sensul creşterii torenţialităţii.

Pentru criteriul $r_{1(B)}$, cu eroziunea specifică exprimată în t/ha/an, s-a folosit o scară de valori dispuse după o progresie geometrică cu raţia 2 şi primul termen egal cu 0,25, rezultând pentru gradul 1 de torenţialitate o valoare cuprinsă între $0{,}25 \cdot 2 = 0{,}50 t \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$, iar pentru gradul 10 de torenţialitate, o valoare mai mare de $0{,}25 \cdot 2^9 = 128 t \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$ (fig. 2). Toate cele 87 de bazine avute în vedere la clasificare se înscriu în primele 8 clase de torenţialitate. Cele mai multe dintre acestea (28,7%) au o eroziune specifică cuprinsă între 2 şi $4 t \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$ (25 de bazine) şi fac parte din clasa a patra de torenţialitate. Din clasa cea mai mare (a opta), fac parte 6 bazine cu o eroziune specifică cuprinsă între 32 şi $64 t \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$. Eroziunea maximă s-a înregistrat în subbazinul Valea Hotarului, din B. H. Olt, afluent al Văii lui Copaci, şi a fost de $48{,}6 t \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$ (vezi tabelul 2).

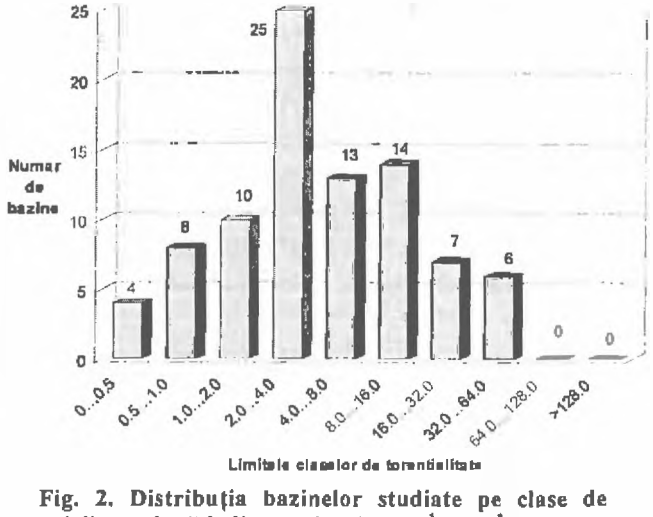


Fig. 2. Distribuţia bazinelor studiate pe clase de torenţialitate, după indicatorul r_1 ($t \times ha^{-1} \times an^{-1}$).

Pentru criteriul r_2, cu eroziunea specifică exprimată în $t \cdot km^{-1} \cdot an^{-1}$, valorile scării adoptate se dispun de asemenea după o progresie geometrică cu primul termen egal cu 100 şi cu raţia 1,5, rezultând pentru gradul 1 de torenţialitate o valoare cuprinsă între 0 şi $100 \cdot 1{,}5^{1.0} = 150 t \cdot km^{-1} \cdot an^{-1}$ şi pentru gradul 10 de torenţialitate o valoare mai mare de $100 \cdot 1{,}5^9 = 3844 t \cdot km^{-1} \cdot an^{-1}$ (fig. 3).

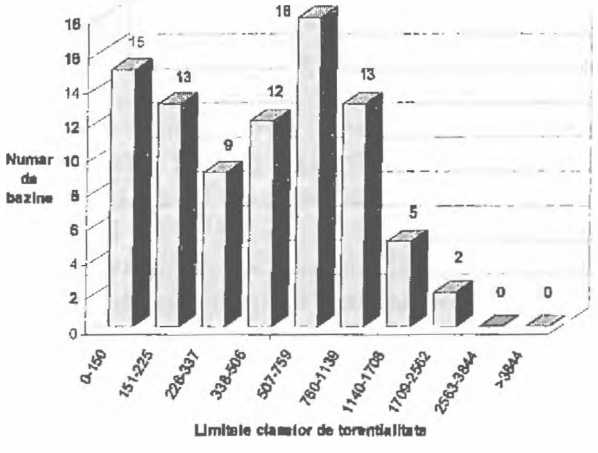


Fig. 3. Distribuţia bazinelor studiate, pe clase de torenţialitate, după indicatorul r2 (t × km-1 × an-1).

Cele 87 de bazine se înscriu (ca şi în cazul criteriului r_1) în primele 8 clase de torenţialitate. Cele mai multe (18) sunt în clasa a cincia (20%). În clasa a 8-a, cu un indice specific de eroziune cuprins între 1709 şi 2562 $t \cdot km^{-1} \cdot an^{-1}$, participă numai două bazinete şi anume Valea Hotarului-B. H. Olt, cu 1788 $t \cdot km^{-1} \cdot an^{-1}$, şi Valea Ponor-tot B. H. Olt, cu 1732 $t \cdot km^{-1} \cdot an^{-1}$.

Se constată, aşadar, că majoritatea bazinelor luate în studiu şi în care au fost realizate lucrări hidrotehnice de corectare a torenţilor fac parte din clase inferioare sau mijlocii de torenţialitate, nedepăşindu-se gradul 8 de torenţialitate de pe o scară cu zece trepte. Există însă, şi în ţara noastră, bazine cu o torenţialitate excesivă, ca de exemplu bazinul Vinderel - B.H. Tisa (Vişeu), care se încadrează în clasa a zecea de torenţialitate, deşi, şi aici, s-au executat lucrări de corectare a torenţilor, acţiunea fiind în curs de desfăşurare.

BIBLIOGRAFIE

Clinciu, I., Lazăr, N., 1995. *Gradul de torenţialitate al bazinelor mici.* În: Normativul de proiectare al lucrărilor de corectarea torenţilor. ICAS., Bucureşti.

Clinciu, I., 2001. *Corectarea torenţilor.* Universitatea Transilvania Braşov, 250 p.

Clinciu, I., R., Gaspar, 2005. *Comportarea lucrărilor hidrotehnice de amenajare a torenţilor, o problemă de actualitate a cercetării ştiinţifice.* Revista pădurilor nr. 5, Bucureşti, pp. 36-43.

Clinciu, I., Gaspar, R., 2006. *Cercetări privind funcţionalitatea lucrărilor hidrotehnice de amenajare a torenţilor.* Revista pădurilor nr. 5, Bucureşti. pp.3-9.

Gaspar, R., 1967. *Contribuţii la determinarea gradului de torenţialitate a bazinelor hidrografice şi a eficienţei hidrologice a lucrărilor de corectare a torenţilor.* Revista pădurilor nr. 8, pp. 410-414.

Gaspar, R., 1974. *Cercetări privind eficienţa hidrologică a lucrărilor de corectarea torenţilor.* Teză de doctorat. Universitatea Transilvania Braşov, 374 p.

Gaspar, R., Cristescu C., 1987. *Cercetări asupra scurgerii de suprafaţă şi transportului de aluviuni în bazine hidrografice torenţiale parţial amenajate.* I.C.A.S. Redacţia de propagandă agricolă, Bucureşti, 66 p.

Gaspar, R., 1999. *Metoda „încărcării limită" (M.I.L.) de evaluare a producţiei de aluviuni care au ca sursă albiile şi malurile aferente din bazine hidrografice mici, predominant forestiere.* Revista pădurilor nr. 5, pp. 34-38 şi nr. 6, pp. 24-27.

Gaspar, R., 2000. *Caracterizarea hidrologică a bazinelor hidrografice forestiere mici.* Revista pădurilor nr.1, pp. 28-32.

Gaspar, R., 2001. *Fundamentarea metodei „încărcării limită" de evaluare a producţiei de aluviuni şi aplicarea ei în producţie.* Revista pădurilor nr. 6, pp. 12-18.

Gaspar, R., 2005. *Procedeu simplificat bazat pe „Metoda încărcării limită" (P.S. - M.I.L.) de estimare a producţiei de aluviuni în bazine mici acoperite predominant de păduri şi pajişti.* Revista pădurilor nr. 4, pp. 9-20.

Gaspar, R., I., Clinciu, 2006. *Cercetări privind stabilitatea şi rezistenţa lucrărilor hidrotehnice de amenajare a torenţilor.* Revista pădurilor nr. 3, Bucureşti, pp.27-37.

Lazăr, N., Gaspar, R., *et al.*, 1994. *Cercetări privind stabilitatea, rezistenţa şi funcţionalitatea lucrărilor hidrotehnice de amenajare a torenţilor.* Tema 12 RA/1994, Referat ştiinţific final, I.C.A.S., Bucureşti, 120 p.

Moţoc, M., S Mircea, 2005. *Unele probleme privind formarea viiturilor şi eroziunea în bazinele hidrografice mici.* Editura Cartea Universitară, Bucureşti, 104 p.

Munteanu, S. A., Clinciu, I., 1980. *Fenomenul de histerezis hidrologic în bazinele hidrografice torenţiale reîmpădurite şi importanţa lui sub raportul transportului de aluviuni.* Revista pădurilor nr. 4, pp. 414-417.

Dr.ing. Radu GASPAR
Membru de onoare al ASAS
Str. Reconstrucţiei nr. 10, bl. 29, Sc. 3
Bucureşti – CP: 031722
Prof.dr.ing. Ioan CLINCIU
Membru corespondent al ASAS
Universitatea Transilvania Braşov
Facultatea de Silvicultură
şi Exploatări Forestiere
Şirul Beethoven nr. 1

The degree of torrentiality of some small and predominantly forested watersheds, partially equipped with torrent correction works

Abstract

Consisting of erosion, transport and sedimentation of alluviums, the erosion processes have been studied in 88 representative and predominantly forested watersheds, partially equipped with torrent correction works. Their drainage area varies between a few ha and 7.440 ha. The most frequent watersheds have between 100 and 500 ha and sum 54.000 ha. The total length of very strong eroded river beds is about 375 km: only 62 km of them have been consolidated until 1994. When the research works were performed, 67 per cent of transversal torrent correction works had complete atteration and 23 per cent of them had partial atteration. Only 10 per cent of works had no atterations.

155 small dams and dams showed alluvial deposits on the apron surface, while 93 works showed very strong downstream erosion, ranging from 1.0 to 3.0 meters.

The total volume of atterations was about 777.115 cu.m. The atteration process was developed over a period of 3 to 33 years, with an average of 20.5 years. The indirect retention was about 265 $t \cdot yr^{-1}$.

On a scale with 10 torrentiality classes based on alluvial transportation, the researched watersheds are positioned in the first eight torrentiality classes (from 0.5 to 4 $t \cdot ha^{-1} \cdot yr^{-1}$).

The most frequent watersheds are located in the fourth class, with a specific erosion between 2 and 4 $t \cdot ha^{-1} \cdot yr^{-1}$ (if the alluvial mass is divided by the total area of watershed), and in the fifth class, with a specific erosion between 507 and 759 $t \cdot km^{-1} \cdot yr^{-1}$ (if the alluvial mass is divided by the length of very strongly eroded river beds).

Keywords: erosion process, torrential watershed, specific erosion, torrentiality class, atteration, alluvial deposit.

Impact d'une éclaircie sur la croissance et le bilan de carbon d'une hêtraie. Un exemple dans une forêt de Lorraine (France)

Olivier BOURIAUD

1. Introduction

La sylviculture du hêtre fut récemment l'objet d'une révision en partie motivée par les tempêtes de 2001 qui causèrent de sévères dommages aux peuplements de l'Est de la France. Après plusieurs décennies de conversion de forêts en futaie, étant autrefois souvent traitées en taillis, les futaies de hêtre font désormais préférentiellement l'objet d'une sylviculture dynamique lorsque leur potentiel permet d'orienter ces peuplements vers la production de bois de qualité. Cette sylviculture dite dynamique a pour principe de maintenir les arbres dans un stade de forte compression (c'est-à-dire, dans des peuplements de forte densité) jusqu'à ce que la hauteur élaguée soit jugée suffisante, avec quelques dépressages toutefois, puis de mettre vigoureusement en lumière des arbres dits d'avenir qui seront conservés jusqu'à la fin de la rotation. La première éclaircie, qui a lieu dans les environs de 35-40 ans, aura pour but une sélection précoce de ces individus de qualité ayant le potentiel de croître rapidement et jusqu'à un âge de 120 à 140 ans, lesquels vont bénéficier d'un détourage de manière à être fortement mis en lumière. En France, la classe supérieure de qualité du bois ne peut s'obtenir que pour des accroissements de plus de 3 mm par ans, ce qui suppose une croissance très rapide des individus pour lesquels le sylviculteur interviendra régulièrement. Les éclaircies fortes pratiquées dans ce mode de sylviculture imposent des changements brusques des conditions de croissance qui demeurent peu connus.

Cet article propose d'examiner quelles sont les conséquences des éclaircies réalisées dans ce stade jeune de développement des hêtres, telle que réalisée dans une forêt de Lorraine qui fut choisie pour être représentative d'une hêtraie du Nord-Est de la France, située sur un sol calcaire profond et fertile. Sont examinés la réaction des arbres à cette éclaircie et son impact à court terme sur le bilan de carbone de ce peuplement.

2. Matériel et méthodes

2.1 Lieu d'étude

La forêt domaniale de Hesse fut choisie pour accueillir un des sites du réseau CarboEuroflux, lequel a pour objectifs de quantifier la force de puits de carbone que représentent les écosystèmes forestiers en Europe, en s'appuyant sur des mesures *in situ* de flux de carbone et d'eau réalisées sur des forêts (http://www.bgc-jena.mpg.de/public/carboeur/sites/ind_sites.html #cef). Située à une dizaine de kilomètres de Sarrebourg (48°40'N, 7°05'E), la forêt de Hesse (462 ha) est implantée en limite Est du plateau calcaire de Lorraine, à proximité du piémont Vosgien (fig. 1). La forêt de Hesse appartient au

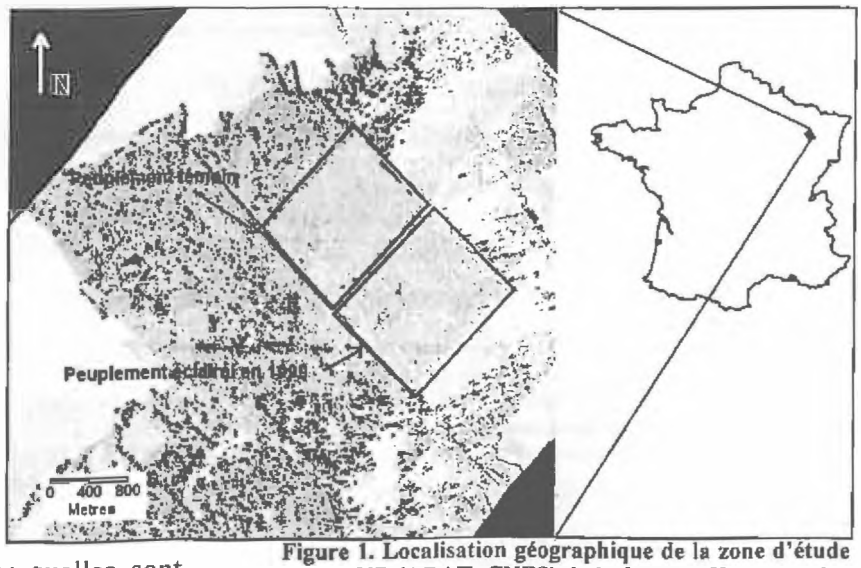


Figure 1. Localisation géographique de la zone d'étude et image RVB (ARAT, CNES) de la forêt de Hesse, et plus particulièrement des deux peuplements étudiés

cortège de forêts qui ont connu des changements de propriété consécutifs lors des guerres du début du siècle dernier, et qui ont été converties très tôt : au cours de l'aménagement 1912-1931 concernant la forêt de Hesse. Traitée depuis en futaie régulière de hêtre et de chêne, la forêt garde quelques traces de ce passé mouvementé, comme par exemple l'absence de peuplements de classes d'âge 90-120 ans constaté lors de l'aménagement de 1988, et appelant un effort de régénération, ou l'abondance de la classe des 0-30 qui couvrent plus de 20% de la surface.

La hêtraie de Hesse peut être rattachée à la sous-série méso-neutrophile sur sols bruns à bruns lessivés. Le hêtre y est parfaitement à sa place, de même d'ailleurs que dans la plupart des massifs forestiers de Lorraine : il y est en climax climacique, trouvant à la fois la forte humidité atmosphérique et les fortes réserves hydriques qui sont nécessaire à sa croissance. La forêt de Hesse apparaît donc de ce point de vue comme un site favorable à de fortes productivités, offrant des conditions de croissance très favorables.

L'étude présentée a porté sur deux parcelles jumelles constituées de peuplements dans lesquels le hêtre est l'essence objectif, et couvrant une surface totale de 40 ha. Ces deux parcelles ont été régénérées en 1975 (date de la coupe définitive) et ont donc 30 à 35 ans au moment de l'étude (ce qui a été confirmé par une étude dendrochronologique conduite en 1999). La première éclaircie effectuée sur ces peuplements a été exploitée début 1996. La deuxième éclaircie, concernant uniquement une de ces deux parcelles, a été conduite durant l'hiver 1998-1999 et fut typique d'une éclaircie par le haut telle que pratiquée dans les hêtraies du Nord-Est, au cours de laquelle la surface terrière fut diminuée de 26% (diminution de la densité de 1370 arbres par hectare, laquelle valait 5130 arbres/ha avant).

2.2 Démarche de l'étude

L'étude est une étude dite synchronique. Le principe est de comparer la croissance des arbres en situation d'éclaircie ou témoins, quantifier la productivité totale du peuplement éclairci et la comparer à celle du peuplement témoin, et calculer un bilan de carbone annuel pour chaque peuplement. La comparaison s'appuie sur des mesures effectuées sur un réseau de placettes expérimentales installées dans ces parcelles. Un modèle de bilan de carbone fut appliqué de manière à réaliser les estimations du bilan de carbone et des flux entre les différents compartiments de l'écosystème.

2.3 Mesures effectuées sur le site

L'étude réalisée a pour objectif de quantifier l'impact de l'éclaircie sur la croissance des arbres, d'examiner une éventuelle différentiation selon le statut social des arbres, et de quantifier son impact sur la productivité et le bilan de carbone du peuplement. Pour ce faire, un réseau de dix placettes d'inventaire fut installé sur le terrain: 5 dans le peuplement éclairci, 5 dans le peuplement témoin.

Les placettes sont circulaires, de rayon variable correspondant à la hauteur moyenne qu'avaient les arbres dominants lors de la mise en place en hiver 1999-2000 : entre 14 et 17 mètres. Leur surface varie donc de 616 à 908 $m_{.}$. La limite de ces placettes a été matérialisée à la peinture, de même que le centre, et tous les arbres ne devant pas être comptés lors des inventaires ont été marqués. De cette manière, le nombre d'individus mesurés d'une année à l'autre a pu être conservé strictement.

Les mesures sont les mêmes sur toutes les placettes du réseau : circonférence à 1,3 m mesurée au mètre à ruban. Les inventaires ont été strictement exhaustifs et ont concerné tous les individus de la strate arborée. Les arbustes ont été comptés mais pas mesurés (leur diamètre est de 3 cm au maximum). Ces inventaires ont été effectués chaque année avant la reprise de la croissance et après son arrêt, de manière à pouvoir estimer, par comparaison d'inventaires, l'accroissement en surface terrière et en biomasse en différentiant les quatre statuts sociaux (dominants, co-dominants, dominés et surcimés) selon l'échelle de Kraft simplifiée. L'estimation de la biomasse aérienne ou de l'accroissement en biomasse aérienne repose sur l'application d'une équation fonction de la circonférence. Cette relation a été établie pour le hêtre sur le site en 1996-

1997 (Ottorini et Le Goff, 1998). La biomasse aérienne des espèces autres que le hêtre a été estimée avec cette même équation.

Le suivi intra-annuel de l'accroissement du peuplement fut basé sur l'utilisation de micro dendromètres à lecture directe permettant de suivre l'évolution au cours des années de la circonférence des arbres échantillonnés avec une précision de l'ordre de 2/10ème de millimètre. Ils sont constitués d'une bande en alliage métallique (inoxydable et peu sujet à la dilatation) graduée en double millimètres à une extrémité, en vernier de l'autre. Les deux extrémités sont rapprochées et tendues contre le tronc grâce à un ressort.

2.4 Estimation du bilan de carbone

L'estimation du bilan de carbone et de ses différents termes s'est basée sur l'application, pour chacune des placettes, d'un modèle mécaniste de bilan de carbone, le modèle CASTANEA, développé à l'Université d'Orsay Paris XI (Dufrêne *et al.*, 2005). Ce modèle est un modèle dit mécaniste, c'est à dire se basant sur des processus physiologiques pour réaliser le calcul des flux et du bilan de carbone. Sa description complète nécessite des connaissances très pointues et consommerait à elle seule une cinquantaine de pages ; elle ne sera donc fait que sommairement ici. L'utilisation du modèle nécessite la mesure préalable des paramètres et des variables servant aux calculs, parmi lesquels la biomasse des différents compartiments du peuplement (grosses racines, racines fines, tronc et branches, feuilles), l'indice foliaire et la masse surfacique des feuilles, la teneur en azote des feuilles, la réserve en eau du sol. Le climat, nécessaire au modèle à un pas de temps semi-horaire, est mesuré directement sur le site. Ces paramètres furent estimés pour chacune des placettes distinctement. Le protocole utilisé pour la mesure de l'indice foliaire et la masse spécifique est détaillé dans Bouriaud et al. (2003).

Le modèle fut utilisé pour réaliser un exercice de simulation devant permettre d'approfondir l'analyse des effets de l'éclaircie sur le cycle du carbone dans l'écosystème. Pour l'une des dix placettes, le modèle fut appliqué dans deux configurations distinctes : l'une correspondant à la réalité, l'autre, fictif, simule l'état qu'aurait eu la placette si elle n'avait pas été éclaircie. Concrètement, cela veut dire que plusieurs variables utilisées par le modèle sont modifiée pour représenter un peuplement non éclairci : la biomasse totale vivante et sa répartition dans les différents compartiments, l'indice foliaire du peuplement et l'aggrégation foliaire sont modifiés pour atteindre les valeurs observées dans les placettes non éclaircies. Par contre, les paramètres tels que la réserve en eau du sol, sa profondeur, la teneur en azote des feuilles seront maintenus constants et égaux aux paramètres mesurés sur le site.

3. Résultats et discussion

Le premier résultat concerne la réaction individuelle des arbres à l'éclaircie. Contrairement à une idée répandue, les arbres dominants sont ceux qui profitent le plus de l'éclaircie. Les taux d'accroissement, estimés à partir des relevés de dendromètres, sont présentés dans la figure 2. Les taux sont systématiquement supérieurs dans les placettes éclaircies que dans les placettes témoin. La différence est plus marquée en 2001, qui fut une année sèche. La différence du taux d'accroissement individuel moyen est nettement supérieure pour les arbres dominants que dans les autres statuts sociaux.

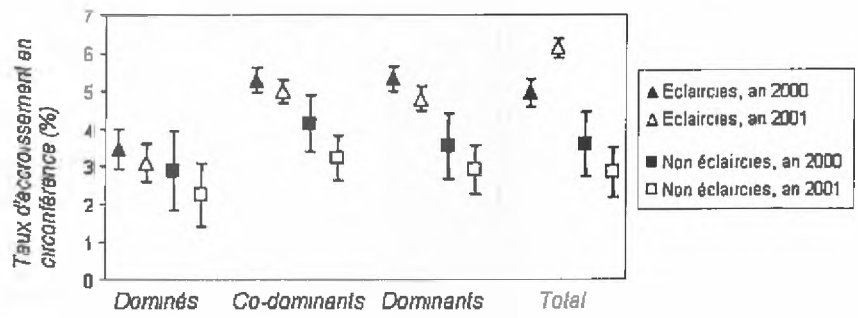


Figure 2. Comparaison des taux d'accroissement dans chacun des statuts sociaux pour les peuplements éclaircis ou non-éclaircis, durant deux années. Les barres horizontales figurent les ecarts-types.

La stratification de la production selon les

classes Kraft a permis de confirmer quelques idées bien connues des forestiers mais rarement illustrées :

- en situation d'éclaircie, les accroissements que réalisent les arbres surcimés ou dominés représentent une part non négligeable de l'accroissement total du peuplement. Cette part peut s'élever à 32% de la biomasse aérienne sèche.

- lorsque le couvert est fermé, les arbres co-dominants et dominants représentent entre 75 et 80% de l'accroissement ou la production totale du peuplement. En d'autres termes, les trois-quarts ou les deux tiers de la production sont réalisés par seulement 25% de la population totale d'arbres.

A l'échelle du peuplement, la différence des taux d'accroissement s'est accompagnée d'une forte augmentation de la production individuelle de biomasse dans les placettes éclaircies (fig. 3).

Tableau 1. Comparaison des principales caractéristiques dendrométriques moyennes des placettes situées dans le peuplement éclairci ou dans le peuplement témoin, et résultats d'accroissement et de calcul de bilan de carbone réalisé par le modèle CASTANEA.

	Sans éclaircie	*Avec éclaircie*	*Différence*
Caractéristiques			
Densité (arbres.ha^{-1})	4550	3050	-33%
Surface terrière (m^2 ha^{-1})	25,2	16,2	-36%
Biomasse aérienne (Tms ha^{-1})	134	106	-21%
Résultats			
Production 2000 (Tms.ha^{-1})	11,2	11,8	+10%
Production 2001 (Tms.ha^{-1})	8.5	11,1	+31%

par le suivi des micro-dendromètres, ne suffit pas à compenser la densité très faible de cette placette (1720 arbres à l'hectare) en 2000, mais déjà en 2001, la productivité de cette placette a rattrapé la moyenne des autres placettes.

L'éclaircie a ainsi un effet de concentration de la croissance sur moins d'arbres, lequel est confirmé par une assimilation nette, calculée par le modèle, du même ordre de grandeur dans les placettes éclaircies et témoin. Ceci invoque un accroissement de l'efficacité du peuplement, lequel peut se définir comme la quantité de biomasse produite divisée par l'indice foliaire. Cet indice montre sans équivoque une influence très favorable de l'éclaircie car l'indice moyen d'efficacité estimé en 2001 est double dans les placettes éclaircies (fig. 4).

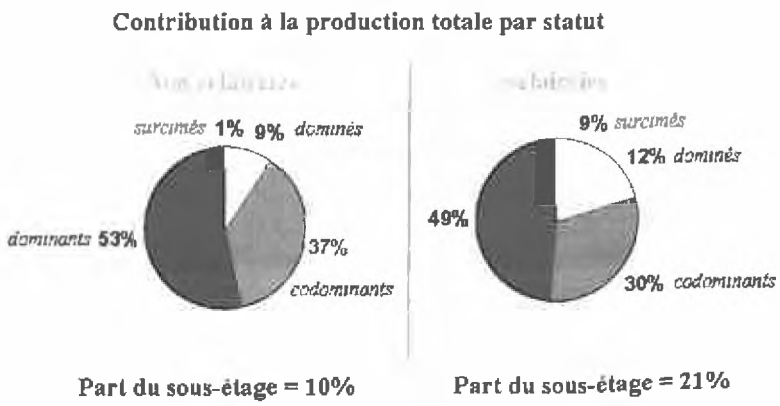


Figure 3. Contribution de chaque statut social ŕ la production totale dans les peuplements éclaircis ou témoins.

Aussi, la production totale en volume ou en biomasse des placettes éclaircies était supérieure à celle des placettes témoins (tableau 1). L'effet stimulant de l'éclaircie s'est donc manifesté rapidement et fortement sur les peuplements, en année sèche encore plus que lors de la très pluvieuse année 2000. Il existe une seule exception notable, une placette dans laquelle l'intensité de l'éclaircie fut maximale (dans cette placette, ce sont 55% de la surface terrière qui ont été retirés). Les croissances individuelles y sont de loin très supérieures à celles enregistrées dans n'importe quelle autre placette. La somme des accroissements individuels très forts, constatés

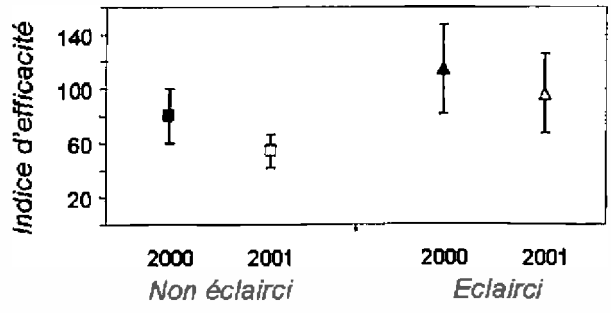


Fig. 4. Valeurs de l'indice d'efficacité du couvert (production de biomasse aérienne/indice foliaire, gC.m-2) tel que calculé en 2000 et en 2001 pour les peuplements témoin ou éclairci.

Les estimations de production issues du modèle CASTANEA montrent, de même ordre que celles dérivées des mesures dendrométriques, que l'éclaircie ne diminue pas la production

(tableau 2). Ceci amène donc un résultat très

Tableau 2. Estimations des différents termes du bilan de carbone annuel des placettes de suivi selon CASTANEA, tous exprimés en gC.m^{-2}.

		2000					2001				
Placettes	*Etat*	*GPP*	R_{auto}	$R_{feuilles}$	$C_{Feuilles}$	*NPP*	*GPP*	R_{auto}	$R_{feuilles}$	$C_{Feuilles}$	*NPP*
Non éclaircies		1937	934	268	137	1513	1445	845	245	146	1096
Eclaircies		1923	857	237	127	1517	1449	807	242	143	1102
Différence (%)		1	8	12	7	0	0	4	1	2	-1

Légende GPP, NPP photosynthèse brute, production primaire nette
R_{auto} respiration autotrophe (tous compartiments confondus)
$R_{feuilles}$ respiration de fabrication et d'entretien des feuilles
$C_{Feuilles}$ quantite de carbone du materiau seul

intéressant et peu connu : l'éclaircie ne modifie pas sensiblement la photosynthèse réalisée à l'échelle du peuplement. Par contre, la respiration (la respiration est pour les arbres une perte de carbone) et la quantité de carbone dirigée vers les feuilles diminue. Le bilan de carbone est finalement peu différent dans les deux situations.

Les effets de l'éclaircie sur les flux de carbone dans l'écosystème sont mis en évidence par l'utilisation du modèle pour simuler ces flux dans une placette éclaircie et les comparer à ce qu'ils auraient été si le peuplement n'avait pas été éclairci. Les paramètres utilisés sont présentés dans le tableau 3. Les donnés climatiques utilisées furent celles mesurées sur le dispositif même. Cette simulation, dont les résultats sont présentés dans le tableau 3, montre un très faible impact de l'éclaircie sur l'assimilation brute, mais un bilan de carbone plus favorable de 25% dans la placette éclaircie que dans le peuplement témoin en raison d'une plus faible respiration. La respiration est en effet proportionnelle à la masse de matière vivante, donc les pertes sont plus faibles dans le peuplement éclairci. Un autre aspect très important la masse foliaire moindre

Tableau 3. Comparaison des flux et du bilan de carbone pour une placette selon si elle est éclaircie ou non.

	Sans éclaircie	*Avec éclaircie*	*Différence*
Caractéristiques utilisées			
Volume ($m^3.ha^{-1}$)	220	170	-50
Biomasse aérienne ($gC.m^{-2}$)	6800	5300	-1500
Indice foliaire ($m^2.m^{-2}$)	7.1	5.7	-1.4
Flux et bilan estimés			
Assimilation brute	1224	1227	-3
Croissance foliaire	187	166	+21
Respiration foliaire	184	162	+20
Respiration autotrophe	774	667	+97
Bilan net annuel	450	550	+100

dans le peuplement éclairci, qui représente une économie très importante : comme le montre le terme de croissance foliaire, la croissance des feuilles coûte très cher en carbone. Ainsi, l'éclaircie est bénéfique au bilan de carbone du peuplement car sa photosynthèse n'est pas affectée tandis que la respiration est diminuée.

Les arbres de tous les statuts sociaux ont bénéficié de l'éclaircie, y compris les arbres dominants dont l'accès à la lumière était pourtant peu gêné avant éclaircie, leur taux d'accroissement étant nettement supérieur dans les peuplements éclaircis. Ceci est déjà établi pour les hêtraies (Dhôte, 1990). En conséquence, une compensation de la diminution du nombre d'arbres s'est observée et la production s'est concentrée sur ceux restants. En outre, ainsi que l'ont montré les résultats de la modélisation des termes du bilan de carbone, l'éclaircie permet une réduction de la perte de carbone liée aux feuilles, et à la respiration en général. On peut dire d'une façon schématique que la densité des arbres n'influence pas la production : plus les arbres sont nombreux et moins la croissance individuelle est forte mais le cumul est constant. Selon Dhôte (1997), l'accroissement en surface terrière des hêtraies (« variables synthétique qui résume d'un seul coup les trois effets âge + fertilité + période », *sic*) est pratiquement indépendante de la densité des peuplements. Ces résultats ont par ailleurs été confirmés par l'utilisation du modèle de bilan de carbone, lequel prédit une assimilation brute au moins aussi forte dans les peuplements éclaircis.

L'éclaircie n'a eu d'effet dépressif sur la productivité que sur une seule placette, effet temporaire qui fut vite rattrapé. Cette dépression de la productivité peut s'expliquer à la fois par une déstabilisation temporaire des arbres qui doivent s'adapter à de nouvelles conditions de croissance, et par une perte d'utilisation de la lumière. Cette placette donne une illustration de la loi d'Eichorn élargie selon laquelle les peuplements éclaircis ne voient pas leur accroissement courant

diminuer si la surface terrière retirée n'excède pas 40% de la surface terrière. En effet, si des trouées de grande taille sont générée, une part de la lumière n'est plus utilisée et ce déficit s'accompagne d'une réduction de la photosynthèse, et par suite, de la production. Mais lorsque l'éclaircie ne résulte pas en la diminution de la surface terrière de plus de 40%, il est peu probable que la productivité totale diminue. Par ailleurs, la rapidité de la fermeture du couvert est telle qu'une telle diminution ne saurait affecter le peuplement plus que deux ou trois ans. Ceci est bien expliqué dans la littérature (Johnston et al., 1967 ; Dhôte, 1991) : dans une gamme de densité d'arbres définie (la borne inférieure est appelée densité critique, la borne supérieure est la densité d'un peuplement en auto-éclaircie) la croissance brute du peuplement varie peu. Cette caractéristique fut observée en Roumanie pour des peuplements âgés en phase de régénération, où la production en volume des hêtres restant s'est montrée peu influencée par l'intensité de la coupe de régénération lorsque la réduction de la densité demeurait supérieure à 40% (Avăcăriței 2005). En revanche, lorsque la densité est inférieure à la densité critique précitée :

- la croissance individuelle est maximale
- la croissance du peuplement augmente avec sa densité

L'indice d'efficacité du couvert a augmenté beaucoup lors de l'éclaircie. Ce résultat est en accord avec ceux trouvés par Pouderoux *et al.* (2001) pour des peuplements de hêtres ayant subi des éclaircies intenses (détourage d'arbres d'avenir). Cette étude montre que le rendement des houppiers de hêtres (défini comme le rapport de l'accroissement de la tige sur la taille du houppier) est fortement augmenté lors des éclaircies. L'éclaircie permettrait non seulement aux houppiers de s'agrandir, mais aussi leur rendement serait augmenté. Il y a une ambivalence dans les effets de l'éclaircie. D'un côté l'éclaircissement des houppiers est très fort (on s'approche parfois de la croissance libre), de l'autre côté, une partie du rayonnement incident direct n'est pas utilisée par les arbres. Ce que les productions des placettes de suivi incitent à penser, c'est que la pénétration du rayonnement serait meilleure dans les placettes éclaircies. Ceci permettrait aux arbres du sous-étage de croître, et apporterait dans le même temps plus de lumière aux arbres de l'étage principal. Il s'agit même là du principe de l'éclaircie par le haut. La diminution de l'indice foliaire serait ainsi compensée par une meilleure utilisation du rayonnement à l'échelle individuelle et l'échelle du peuplement. La diminution de l'indice foliaire lorsqu'il est au-delà de 6 $m^2.m^{-2}$ doit en effet théoriquement pouvoir se traduire par un investissement du carbone plus fort dans le tronc, dans la mesure où l'essentiel du rayonnement est déjà intercepté pour des valeurs voisines de 6 $m^2.m^{-2}$, lesquelles n'impliquent pas un investissement en carbone aussi fort dans les feuilles. Selon Whitehead *et al.* (2001) un indice foliaire de 4 $m^2.m^{-2}$ suffit dans les forêts naturelles de Nouvelle Zélande à intercepter plus de 90% du rayonnement. De même, Caldwell *et al.* (1986) trouvent qu'au delà de 5 $m^2.m^{-2}$ il ne reste au plus que 5% du rayonnement sous le couvert de chênes verts. Pour cette essence, il semble qu'il n'y ait que peu d'intérêt à ce que l'indice foliaire soit au-delà de 5$m^2.m^{-2}$, une large partie du feuillage se trouvant alors à l'ombre. Selon Kelliher *et al.* (1995) un indice de 3 $m^2.m^{-2}$ permet d'approcher la conductance maximale du couvert, mais cette valeur est plus forte dans les hêtraies : la conductance du couvert pour la vapeur d'eau augmente linéairement avec l'indice foliaire jusqu'à une valeur de 6 $m^2.m^{-2}$ (Granier *et al.*, 2001).

Les feuilles de lumière sont déjà soumises à un rayonnement très fort, parfois saturant. Cette classe de feuilles ne représenterait d'ailleurs au maximum que 2 $m^2.m^{-2}$ dans un couvert de hêtre (Hoffmann, 1995). L'augmentation de l'efficacité du couvert passe donc préférentiellement par l'augmentation du rayonnement intercepté par des feuilles d'ordinaire soumises à des rayonnements faibles. Ceci est corroboré par la forte augmentation de productivité observée sur les arbres du sous-étage.

4. Conclusion

Une éclaircie par le haut (c'est-à-dire, basée

sur la suppression d'arbres de la strate supérieure), a un effet stimulant pour toutes les catégories de diamètre, mais bénéficie principalement aux arbres dominants. Une éclaircie, même forte, peut ne pas se traduire par une diminution de la productivité totale du peuplement, car la diminution du nombre d'arbres est compensée par une plus grande croissance individuelle. Seule une perte temporaire est constatée si l'éclaircie atteint des valeurs extrêmes. Lors d'une année sèche, l'éclaircie permettra au peuplement d'assurer une plus forte productivité qu'un peuplement non éclairci. Cette compensation passe par une augmentation de l'efficacité du houppier. En termes physiologiques, ces modifications sont liées à une plus faible perte de carbone en raison à la fois d'une moindre respiration, et d'un moindre investissement dans les feuilles.

BIBLIOGRAPHIE

Avăcăriței D. 2005. *Fundamente auxologice pentru stabilirea mărimii perioadei de regenerare în arborete de fag.* Revista pădurilor, 120(5) : 8-18.

Bouriaud O., Soudani K. & Bréda N. 2003. *Leaf area index from litterfall collection : specific leaf area variations within a homogeneous beech stand.* Canadian Journal of Remote Sensing, 29(3) : 371-380

Caldwell M.M., Meister H.P., Tenhunen J.D. et O.L. Lange. 1986. *Canopy structure, light microclimate and leaf gas exchange of Quercus coccifera L. in a Portugese macchia: Measurements in different canopy layers and simulations with a canopy model.* Trees, 1 : 25-41.

Dhôte J.F., 1990. *Modèles de la dynamique des peuplements forestiers : articulation entre les niveaux de l'arbre et du peuplement. Applications à la sylviculture des hêtraies.* Thèse de l'Université Claude Bernard - Lyon I, 240 p + annexes

Dhôte J.F., 1991. *Modélisation de la croissance des peuplements réguliers de hêtre : dynamique des hiérarchies sociales et facteurs de production.* Annales des Sciences Forestières, 48 : 389-416.

Dhôte J.F., 1997. *Effets des éclaircies sur le diamètre dominant dans des futaies régulières de Hêtre ou de Chêne sessile.* Revue Forestière. Française, XLIX, 6 : 557-578.

Dufrêne, E., Davi, H., Franc¸ois, C., le Maire, G., Le Dantec, V., Granier, A., 2005. *Modelling Carbon and water cycles in a Beech forest* Part I: Model description and uncertainty analysis on modelled NEE. Ecological Modelling 185 (2–4) : 407–436.

Granier A., Biron P. et D. Lemoine. 2001. *Water balance, transpiration and canopy conductance in two beech stands.* Agricultural and Forest Meteorology, 100 : 291-308.

Hoffmann F. 1995. *FAGUS, a model for growth and development of beech.* Ecological Modeling, 83 : 327-248.

Johnston D.R., Grayson A.J., et R.T. Bradley. 1967. *Forest planning.* Faber & Faber tld., London. 541 p.

Kelliher F.M., Leaning R., Raupach M.R., et E.D. Schulze. 1995. *Maximum conductance for evaporation form global vegetation types.* Agricultural and Forest Meteorology, 73 : 1-16.

Ottorini J-.M. et N. Le Goff. 1998. *Biomasses aériennes et racinaires et accroissements annuels en biomasse dans le dispositif écophysiologique de la forêt de Hesse.* Rapport scienctifique annuel (2° année), convention de recherche ONF-INRA « Etude de la croissance du hêtre sur le plateau Lorrain ». 29 p.

Pouderoux S., Deleuze C., et J.F. Dhôte. 2001. *Analyse du rendement des houppiers dans un essai d'éclaircie grâce à un modèle à base écophysiologique.* Annales des Sciences Forestières, 58 (3) : 261-275.

Whitehead D., Leathwick J.R.L. et A.S. Walcroft. 2001. *Modelling annual carbon uptake for the indigenous forests of New Zealand.* Forest Science, 47 : 9-20.

Dr. ing. Olivier BOURIAUD
Stațiuna Experimentală de Cultura Molidului,
ICAS Câmpulung Moldovenesc,
Email : obouriaud@icassv.ro

The impact of a thinning intervention on the growth and carbon balance of a beech stand of Lorraine (France)

Abstract

Nowadays, when the importance of forests as a major renewable natural resource is fully recognised, the forest biomass production becomes a major preoccupation in Silviculture. As the silvicultural interventions play a dominant role in the dynamics of forest growth and development, their importance have to be analysed and quantified.

In this respect, the paper emphasizes the influence of a thinning intervention on the growth, productivity and carbon balance of a young beech stand in the north-east of France. The positive effect of thinning on all trees but especially on the growth of trees in the upper storey was demonstrated. The higher growth rate of each individual tree has compensated the biomass production of the stand, which showed similar or higher levels than the control stand during the drought period of 2001. This effect of thinning on stand productivity is due to the higher index of photosynthetic efficiency of canopy. Taking into account the carbon balance it was proved that the thinning had no effect on photosynthesis, which showed the same level in both thinned and control stands. On the contrary, the respiration (carbon loss) was substantially reduced, meaning that the thinned stand had a positive carbon balance, higher than the control stand.

Keywords: beech stand, thinning, photosynthesis, carbon balance.

Starea de sănătate a arboretelor de răşinoase din judeţul Suceava la 5 ani de la calamitatea naturală din martie 2002

Adam SIMIONESCU
Dumitru VLĂDESCU
Vasile MIHALCIUC
Nicolai OLENICI
Dănuţ CHIRA
Antonică NEGURĂ
Ştefan FILIP
Cezar TULBURE
Cristian ROTARIU
Daniela LUPĂŞTEAN

1. Date generale

După cum se ştie, în 6-7 martie 2002, o puternică furtună s-a abătut asupra pădurilor din nordul Carpaţilor Orientali. Urmare acestui fenomen, au fost doborâţi şi rupţi de vânt şi zăpadă arbori însumând un volum de 7594 mii mc de pe 539 mii hectare, din care în masă 1658 mii mc (22%) pe 5128 ha. Cel mai grav au fost afectate arboretele de răşinoase din judeţul Suceava, unde arborii rupţi sau doborâţi au totalizat în jur de 6.000 mii mc (79,4%) pe 255,6 mii hectare, şi în mai mică măsură pădurile din judeţele Harghita (unde s-a înregistrat 7,4% din volumul arborilor afectaţi), Neamţ (6,2%), Bistriţa (3,5%), Bacău (2,6%) sau Maramureş (0,9%). Majoritatea arboretelor calamitate au fost mature, cu vârste de peste 60 – 80 ani.

În judeţul Suceava, cel mai mult au avut de suferit arboretele din bazinul Moldovei (unde s-a regăsit 50% din volumul arborilor afectaţi), mai ales cele din raza ocoalelor silvice Pojorâta (10%), Moldoviţa (7%), Stulpicani (7%), Vama (6%) şi mult mai puţin cele din ocoalele silvice Frasin, Breaza, Mălini etc.

Aproximativ 34%, din volumul arborilor afectaţi s-a situat în arboretele de răşinoase din bazinul Bistriţei, respectiv la ocoalele silvice Dorna Candreni (8%), Coşna (6%), Iacobeni (6%), Cârlibaba (4%), Broşteni (4%), Crucea (3%) şi Vatra Dornei (3%).

În bazinul Sucevei, doborâturile s-au localizat în partea superioară a bazinului, la ocoalele silvice Brodina (8%) şi Falcău (6%).

De regulă, curenţii de aer au fost canalizaţi pe firul văilor, producând doborâturi mai mari în partea de jos a versanţilor şi la mijlocul acestora.

Arboretele de molid, situate în partea superioară a bazinelor hidrografice, au fost cele mai puternic vătămate, în timp ce arboretele de amestec (molid cu fag şi/sau brad) au suferit mai puţin. Astfel, arborii vătămaţi pe raza ocoalelor silvice Marginea, Solca şi Putna, au reprezentat doar 2,6% din volumul total al doborâturilor înregistrate în întregul judeţ. La fel, şi în partea inferioară a bazinului Moldovei, în raza ocoalelor silvice Mălini, Râşca, Gura Humorului şi Fălticeni, proporţia arborilor vătămaţi, a fost redusă. Din totalul arborilor afectaţi, aproximativ două treimi au fost doborâţi şi o bună parte dintre aceştia şi-au menţinut legătura cu solul şi au continuat să vegeteze şi în anul următor, funcţionând astfel ca arbori-cursă pentru gândacii de scoarţă, în timp ce arborii rupţi au fost colonizaţi de gândacii de scoarţă doar în cursul sezonului de vegetaţie 2002, ulterior fiind inapţi pentru colonizare datorită uscării.

2. Exploatarea doborâturilor

Exploatarea arborilor doborâţi şi rupţi s-a întins pe durata a 3 ani (figura 1). Astfel, în 2002 s-au fasonat şi evacuat din pădure 2383,4 mii mc masă lemnoasă (40,6%), din care, doborâturi în masă 509,9 mii mc (36,2%), în 2003 - 2320,1 mii mc, iar în 2004 - 1168,3 mii mc (19,8%), din care în masă 197,5 mii mc (15,8%). Dacă ne referim la perioada anterioară, respectiv 1986 – 2001, doborâturile de vânt au fost în volum de 5816 mii mc, adică în medie 363,5 mii mc pe an. În proporţie de 21,2 %, doborâturile din 2002, s-au produs în masiv, reprezentând în medie 360 mc/ha. În funcţie de productivitatea arboretelor, volumul de material lemnos la hectar a avut valori diferite, de la 303mc – O.S. Stulpicani, 401 mc – O.S. Iacobeni, 414 mc – O.S. Moldoviţa, 583 mc

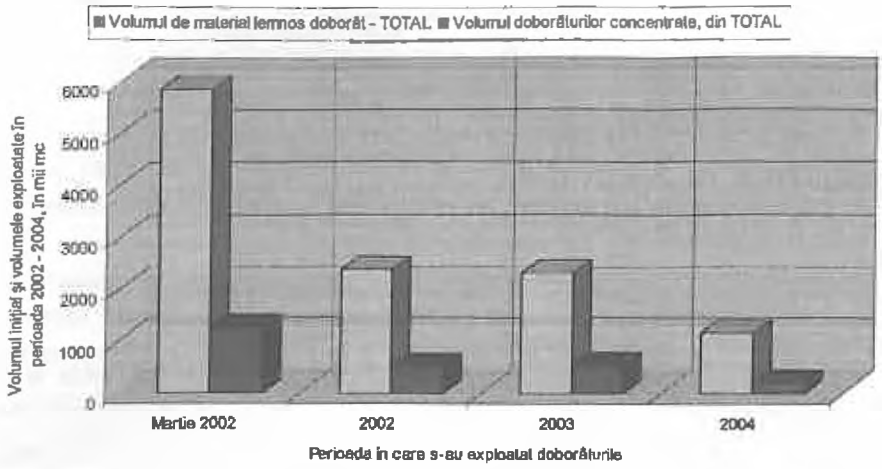


Fig. 1. Ritmul exploatării doborâturilor de vânt produse în martie 2002, în arboretele de răşinoase din raza D. S. Suceava

– O.S.Pojorâta, 614 mc la fostul O.S. Tomnatic, ajungând până la 674 mc la O.S. Frasin.

Prioritare, în exploatarea masei lemnoase, au fost doborâturile atacate de insectele de scoarţă. În felul acesta, populaţia de insecte nu a mai avut condiţii de instalare şi, prin urmare, nici de extindere. După aproximativ 2 ani de la producerea calamităţii (la finele anului 2003), cele mai însemnate cantităţi de masă lemnoasă rămasă neexploatată se înregistrau la ocoalele silvice Brodina, Moldoviţa, Iacobeni, Pojorâta, Tomnatic, Vama ş.a., ocoale în raza cărora şi nivelul populaţiilor de insecte de scoarţă a crescut cel mai mult, acestea căpătând caracter de dăunători primari şi cauzând atacuri la numeroşi arbori pe picior.

3. Starea fitosanitară a pădurilor de răşinoase la data calamitării acestora

Este cunoscut faptul că, în ultimele decenii, arboretele de răşinoase din judeţul Suceava au fost afectate periodic de doborâturi şi rupturi, produse de vânt şi/sau zăpadă, care nu întotdeauna s-au exploatat la termenele stabilite. Ca urmare, în mai multe puncte, arborii nefasonaţi şi nescoşi din pădure au permis instalarea şi înmulţirea gândacilor de scoarţă, populaţiile de insecte reuşind astfel să depăşească pragul de vătămare şi să atace arborii pe picior, sănătoşi, din jur. Arborete de răşinoase în care densitatea populaţiei de ipide s-a menţinut la un nivel mai ridicat au fost mai ales în raza ocoalelor silvice Iacobeni (bazinetele Deaca, Gândacu, Argestru, Scoruşu), Cârlibaba (bazinetele Ceremuş, Lala, Bila), Dorna Candreni (Dornişoara), Vatra Dornei (Călimani), Moldoviţa (Argel), Broşteni (Pârâul Omului), Pojorâta (Valea Putnei, Sadova), Crucea (Barnar), Tomnatic (Demăcuşa), Vama (Frumosu) şi mai puţin la Brodina, Falcău etc. Aşa se explică faptul că, în ultimul deceniu, în aceste zone s-au înregistrat focare de ipide, care au pus în pericol arboretele sănătoase limitrofe. Edificatoare în această privinţă este situaţia din ocolul silvic Iacobeni, dar şi în alte ocoale, unde focare mai mari de ipide s-au înregistrat în anul 1995, acestea însumând un număr de 48.477 arbori (44096 mc), iar în anul următor s-au redus la 16291 arbori (14901 mc). Aşa cum s-a arătat, aceste focare s-au format ca urmare a exploatării cu întârziere a doborâturilor din 1993 (796 mii mc), 1994 (635 mii mc), 1995 (484,1 mii mc) şi 1996 (589,2 mii mc), cele mai multe dintre acestea, înregistrându-se la ocoalele silvice Iacobeni, Cârlibaba, Moldoviţa etc. În bună parte, aceste focare, au apărut la ocoalele Iacobeni - 9183 arbori (8250 mc), în principal în bazinetul Deaca şi mai puţin Gândacu; Cârlibaba - 6934 arbori (4965 mc), în bazinetele Ceremuş, Lala şi Bila; Pojorâta – 4786 arbori (5280 mc), în Valea Putnei şi Sadova, cât şi la ocoalele Crucea - 3860 arbori (3400 mc), în Valea Barnar; Dorna Candreni - 3635 arbori (4342 mc), în Dornişoara; Broşteni - 3020 arbori (2800 mc), în bazinetul Pîrâul Omului; Moldoviţa - 1671 arbori (2186 mc), în bazinul Argel etc. Cu toate că ulterior volumul arborilor doborâţi şi rupţi a fost mai scăzut (187 mii mc în 1999, 258,5 mii mc în 2000 sau 146,7 mii mc în 2001), aceste cantităţi au fost suficiente pentru menţinerea unui nivel destul de ridicat al al populaţiilor de ipide, fără însă a depăşi pragul critic de vătămare.

Dacă avem în vedere intensitatea infestărilor cu ipide, rezultă că acestea se corelează cu evoluţia focarelor de ipide. Astfel, în anul 2002,

infestările puternice şi foarte puternice, au reprezentat 19 %, care în 2003 au crescut la 58 %, pentru ca în 2004 să ajungă la 85 %, iar apoi să descrească la 54 %.

4. Infestarea arboretelor de răşinoase calamitate, în anii 2002 şi 2003

După cum rezultă din datele cuprinse în tabelul 1, în anul 2002 răşinoasele au fost infestate de gândacii de scoaţă în proporţie de 26,8%, predominând intensitatea slabă şi foarte slabă (61%). În anul respectiv, au fost preferaţi de insecte arborii rupţi, care în acest fel au îndeplinit şi rolul de arbori cursă. În zone în care nivelul populaţiei de ipide s-a menţinut destul de ridicat, au fost infestaţi însă, cu intensităţi diferite, şi arborii din doborâturile de vânt produse în martie 2002. În anul următor (2003), doborâturile au fost afectate de insecte de scoarţă în procent de 20,8 %, predominând intensitatea mijlocie (45 %). În acelaşi an, a crescut şi intensitatea puternică şi foarte puternică, ajungând la 28 %, faţă de 13 % din anul precedent. Bineînţeles că, în cel de-al doilea an, arborii rupţi s-au uscat, fiind preferat de insecte xilofage, îndeosebi lemnul din rupturile cu umezeală.

O analiză succintă pe perioada anilor 2002–2006 asupra evoluţiei suprafeţelor infestate de insecte de scoarţă la răşinoase, confirmă datele rezultate din depistarea dăunătorilor respectivi la masa lemnoasă calamitată. Astfel în 2002 a predominat infestarea slabă (48 %), mijlocie de 33 %, iar puternică 19 %; în 2003 infestarea slabă a fost de 11%, iar cea puternică creşte la 58 %; ca în 2004 intensitatea puternică să ajungă la 83 % şi slabă la doar 5 %.

Infestări mai intense au fost în doborâturile dispersate din zonele în care nivelul populaţiei de ipide era mai ridicat, cum a fost cazul în raza ocoalelor silvice Moldoviţa, Stulpicani, Vama, Breaza, Vatra-Dornei etc.

5. Apariţia şi evoluţia focarelor de ipide în perioada 2002-2006

Datorită faptului că exploatarea masei lemnoase din doborâturile produse în martie 2002 s-a extins pe mai mulţi ani, s-au creat condiţii favorabile ca în zonele calamitate să aibă loc înmulţirea în masă a insectelor de scoarţă. Fiind mult depăşit pragul critic de vătămare, insectele au devenit dăunători primari (capabili să atace arborii sănătoşi pe picior). În felul acesta s-au format focare de ipide, periculoase pentru arboretele limitrofe.

Focarele de ipide apărute, sunt în concordanţă cu ritmul în care s-a exploatat lemnul calamitat, cât şi cu nivelul densităţii populaţiei de insecte din anii precedenţi. Totodată se are în vedere şi evoluţia condiţiilor climatice din aceşti ani. Arborii pe picior atacaţi de insecte au vârste de peste 60-80 ani, de fapt vârsta arboretelor doborâte. Volumul unui arbore este în jur de 1 m³.

În perioada în care a avut loc exploatarea arborilor doborâţi şi rupţi de vânt din martie

Tabelul 1

Evoluţia infestării arborilor doborâţi şi rupţi de vânt şi zăpadă în luna martie 2002 în judeţul Suceava

Nr. crt.	Ocolul silvic	2002						2003				
		Volum estimat la 07 10. 2002 (mii mc)	Volum infestat		Intensitatea infestării (%)			Volum infestat la 20.06.2003		Intensitatea infestării (%)		
			mii mc	%	foarte slab şi slab	Mijlo - ciu	Puternic şi foarte puternic	mii mc	%	foarte slab şi slab	mijlociu	puternic şi foarte puternic
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Broşteni	111,6	79,4	71	78	20	2	145,0	7,0	12	77	11
2	Crucea	64,8	60,0	93	50	33	17	12,5	12,5	40	32	28
3	Dorna Candreni	299,7	105,6	35	17	59	24	82,4	18,9	58	38	4
4	Coşna	189,0	51,7	27	33	29	38	86,7	26,1	59	28	13
5	Vatra Dornei	115,0	80,0	70	38	37	25	50,0	23,6	20	40	40
6	Iacobeni	218,1	217,6	100	74	19	7	80,0	20,1	25	50	25
7	Cârlibaba	134,8	130,0	96	40	38	22	55,0	26,8	27	45	28
8	Breaza	110,1	80,0	73	25	37	38	47,0	45,1	0	36	64
9	Pojorâta	557,9	71,5	13	72	25	3	49,0	9,1	37	57	6
10	Vama	269,2	63,4	24	92	5	3	31,0	9,8	4	58	38
11	Moldoviţa	414,6	52,0	13	12	59	29	77,0	21,1	30	29	41
12	Frasin	132,5	92,6	70	92	8	0	40,0	50,0	35	40	25
13	Stulpicani	356,5	17,0	5	35	65	0	142,0	35,6	14	28	58
14	Gura Humorului	28,2	16,0	57	82	5	9	0,0	20,0	60	33	7
15	Solca	18,3	10,0	55	80	10	10	0,6	1,6	0	83	17
16	Marginea	8,6	1,0	12	91	5	0	0,6	1,3	33	67	0
17	Putna	36,1	5,2	14	10	90	0	2,1	4,2	48	24	28
18	Falcău	465,0	15,6	3	4	64	32	30,0	9,0	10	70	20
19	Brodina	570,0	27,0	5	92	6	2	33,0	7,6	42	44	14
20	Mălini	100,0	18,0	18	100	0	0	0	0	0	0	0
21	Râşca	12,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Fălticeni	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Dolhasca	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Părăuţi	7,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Adâncata	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Tomnatic	400,0	50,0	12	14	65	21	0	0	0	0	0
	TOTAL	4629,4	1243,6	26,8	61	26	13	963,9	20,8	27	45	28

2002, s-au înregistrat infestări cu gândacii de scoarță ai molidului și în arboretele de 35-40 ani instalate în afara arealului natural al acestei specii.

Cu toate că, în compoziția specifică proporția speciilor de *Ips amitinus*, *Pityogenes chalcographus*, *Polygraphus polygraphus* și alte insecte, a fost destul de însemnată, predominant a fost gândacul mare de scoarță – *Ips typographus*. Capturile la cursele feromonale cu aripi (tip Cluj), au depășit în acești ani în mod regulat 10 mii insecte la o cursă, ceea ce reflectă nivelul deosebit de ridicat al populațiilor acestei specii. În arboretele de molid din afara arealului, respectiv la ocolul silvic Adâncata, în UP I Adâncata, u.a. 74 A, 75 A, la 400 m altitudine s-a remarcat prezența dăunătorului *Dendroctonus micans*. În unele locuri frecvența atacului acestei insecte a ajuns la 20-30 % din exemplarele analizate. Din datele de evidență rezultă că, atacul diverselor specii de ipide și uscarea arborilor afectați, s-a manifestat puternic în raza ocolului silvic Adâncata încă din anul 2002 și s-a accentuat în anii următori. În proporție mai scăzută, acest fenomen s-a înregistrat și în arboretele de molid din raza ocoalelor silvice Pătrăuți, Dolhasca și Fălticeni.

Din totalul arborilor atacați pe picior de către diverse specii de gândaci de scoarță în intervalul 2002-2006, 3 % s-au înregistrat în primul an, 50% în 2003, 31 % în 2004, 12 % în 2005 și 4 % în 2006, când – pe ansamblu – s-a ajuns la un nivel comparabil cu cel din 2002 (tabelul 2 și figura 2).

Cele mai multe focare au fost identificate în ocoalele silvice Iacobeni, Pojorâta, Tomnatic, Vatra-Dornei, Moldovița, dar focare numeroase au fost și la Broșteni, Cârlibaba, Dorna Candreni, Crucea, Breaza și Vama. Arborii pe

Tabelul 2

Evoluția atacurilor de ipide la arborii pe picior, în arboretele de rășinoase din județul Suceava, în perioada 2002 - 2006

Nr. crt.	Ocolul silvic	2002		2003		2004		2005		2006		TOTAL			
		Nr. arbori	Volum m.c.	Nr. arbori	Volum m.c.	Nr. arbori	Volum m.c.	Nr. arbori	Volum m.c.	Nr. arbori	Volum m.c.	Nr. arbori	%	Volum m.c.	%
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Broșteni	620	700	23681	26214	16480	16198	582	620	432	432	41795	8.1	44164	8.4
2	Crucea	250	230	17044	16800	9820	8700	1240	1600	350	350	28704	5.5	27680	5.3
3	Dorna Candreni	4448	5051	11314	12746	3916	4337	4280	3203	620	620	24578	4.7	25957	5.0
4	Coșna	360	360	8323	8556	0	0	0	0	0	0	8683	1.7	8916	1.7
5	Vatra Dornei	1500	1500	28082	19650	20371	20371	6353	6353	706	706	57012	11.0	48580	9.3
6	Iacobeni	2116	2116	30772	40000	34853	38338	20008	15017	2981	2981	90730	17.5	98452	18.9
7	Cârlibaba	1429	1145	18472	13924	4841	4800	1307	1400	416	416	26465	5.1	21685	4.2
8	Breaza	290	298	17717	16549	8054	7065	2536	2478	946	946	29543	5.7	27336	5.2
9	Pojorâta	540	560	32790	38747	16940	17300	6134	6350	557	557	56961	11.0	63514	12.2
10	Vama	121	191	12957	16987	9768	10767	3577	3200	214	214	26637	5.1	31359	6.0
11	Moldovița	1005	1005	8035	11183	11017	13330	5322	7983	842	842	26221	5.1	34343	6.6
12	Frasin	130	100	5496	7578	8002	9639	256	207	127	127	14011	2.7	17651	3.4
13	Stulpicani	214	215	4975	6542	3253	3253	117	117	16	16	8575	1.7	10143	1.9
14	Gura Humorului	0	0	975	1700	975	1460	1380	2070	0	0	3330	0.6	5230	1.0
15	Solca	0	6	3201	4818	480	547	31	38	0	0	3712	0.7	5403	1.0
16	Marginea	42	45	2035	1628	249	199	117	105	294	294	2737	0.5	2271	0.4
17	Putna	139	142	1600	2400	466	699	1274	1911	164	164	3643	0.7	5316	1.0
18	Falcău	253	385	3034	3524	630	800	64	128	18	18	3999	0.8	4855	0.9
19	Brodina	110	114	5420	9300	3453	6706	461	750	71	71	9215	1.8	16935	3.2
20	Mălini	15	18	240	300	113	150	50	80	12	12	430	0.1	560	0.1
21	Rașca	60	40	1400	900	0	0	0	0	0	0	1460	0.3	940	0.2
22	Fălticeni	0	0	1110	402	179	27	0	0	0	0	1289	0.2	429	0.1
23	Dolhasca	0	0	1687	286	641	110	308	35	246	41	2882	0.6	472	0.1
24	Pătrăuți	0	0	1204	230	311	51	86	12	70	10	1671	0.3	303	0.1
25	Adâncata	1200	132	9948	1127	7316	915	4075	415	10140	1449	32679	6.3	4038	0.8
26	Tomnatic	605	755	7676	10125	2571	3420	1060	1280	0	0	11912	2.3	15580	3.0
	TOTAL	15447	15102	259188	272216	164699	169176	60618	55352	19222	10266	519174	100	522112	100
	%	3.0	2.9	49.9	52.1	31.7	32.4	11.7	10.6	3.7	2.0	100	0	100	0

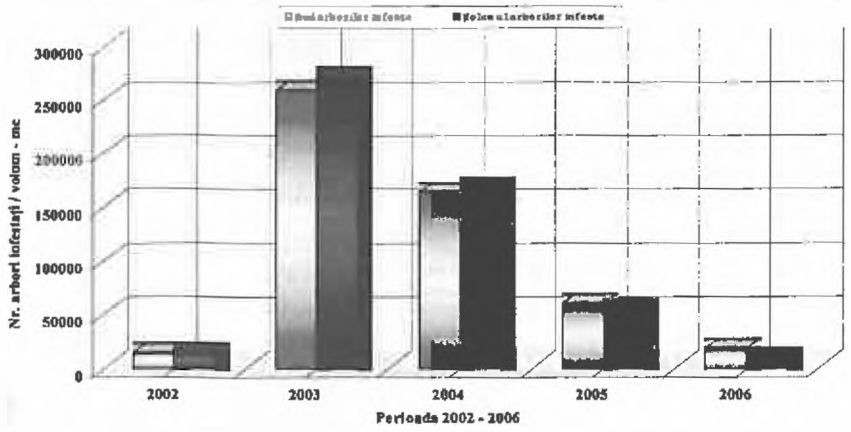


Fig. 2. Evoluția atacurilor de ipide, în arboretele de rășinoase calamitate, din jud. Suceava, în perioada 2002 - 2006

picior atacați de ipide au fost tratați, parțial, ca arbori-cursă, fiind inventariați, doborâți și cojiți când insectele au fost în stadiul de larvă-pupă, în caz că nu s-a reușit evacuarea lor din padure, ori s-au tratat chimic când a predominat stadiul de adult.

Intensitatea atacului de ipide a fost evaluată pe teren în zonele calamitate, prin decojirea parțială sau totală, a arborilor infestați din doborâturi, rupturi, a arborilor pe picior atacați, a arborilor-cursă etc. Din 14 sondaje făcute în suprafețele cu doborâturi, în anul 2002, a rezultat

că, în 14 % din sondaje, intensitatea atacurilor a fost slabă şi foarte slabă, în 21 % mijlocie, iar în 65%, puternică şi foarte puternică. Infestările intense s-au regăsit la ocoalele silvice Iacobeni, Cârlibaba, Frasin, Stulpicani, Crucea, Vama etc.

În 2003 în urma supra-înmulţirii insectelor, s-au dezvoltat considerabil focarele de ipide, atât ca număr, cât şi ca intensitate a atacurilor, rezultând că, în proporţie de 25 % intensitatea a fost puternică, iar 75 % foarte puternică. Cele mai multe focare s-au identificat la O.S. Iacobeni, Pojorâta, Vatra Dornei şi Vama unde valorile au depăşit 200 familii/m² de scoarţă.

A fost posibil ca situaţia fitosanitară din zonele calamitate să fie ţinută sub control şi urmare a instalării celor 16500 curse aripă tip Cluj atât în pădure cât şi în depozite care au înlocuit mai mult de 100000 arbori cursă clasici precum şi creşterea numărului de arbori trataţi chimic şi amorsaţi cu feromoni.

Cu toate că în anii 2004 şi 2005 s-a înregistrat o diminuare semnificativă a numărului arborilor pe picior atacaţi de ipide, totuşi unele focare din anii precedenţi s-au reactivat, iar nivelul densităţii populaţiilor de insecte s-a menţinut ridicat. Aşa a fost situaţia din zona Argestru, pădure de molid (2000 ha), care a aparţinut de Ocolul silvic Iacobeni şi care, în aprilie 2006, s-a retrocedat, intrând în componenţa Ocolului silvic privat Silva Bucovina. Faptul că, la data predării, numeroşi arbori de molid în vârstă de peste 80-100 ani (cu un volum de 4000 mc) erau atacaţi de ipide încă din 2005 a dus la lichidarea cu întârziere a focarelor şi în anul 2006 au fost infestaţi 1212 arbori, cu un volum de 1455 mc, care au fost depistaţi, inventariaţi, exploataţi şi evacuaţi din pădure, în proporţie de 35% în a doua jumătate a lunii iunie, 51% între 14 şi 17 iulie şi 14% în ultima parte a lunii august.

6. Zborul insectelor şi dezvoltarea acestora

În perioada anilor 2002-2006, zborul principalelor insecte de scoarţă ale răşinoaselor (*Ips typographus* având o pondere de 80 %, *Ips amitinus*, *Pityogenes chalcographus* şi alte specii (în proporţie mai redusă) s-a produs, de regulă, în prima parte a lunii mai. Totuşi, în primăverile mai timpurii, cât şi pe versanţii însoriţi şi la altitudini mai joase, declanşarea zborului s-a înregistrat şi în a doua parte a lunii aprilie. Maximul intrărilor a fost la jumătatea lunii mai. La o lună şi jumătate de la semnalarea zborului, s-a înregistrat şi zborul de vară, produs de insectele care dau naştere la „generaţia soră", cât şi de cele care în caz de suprapopulare părăsesc arborii respectivi, deplasându-se la alţi arbori. În acelaşi timp, la acest zbor, pot fi socotite şi insectele care, după ce au iernat ca larvă, pupă ori gândac tânăr, fac atacul de maturizare şi ies din sistemele de galerii, continuând zborul I. Obişnuit, un asemenea zbor are loc în iunie, dar continuă frecvent şi în iulie.

În unii ani ca, de exemplu, în 2004 ori 2005, la altitudini de peste 800-1000 m, primele capturi de gândaci sau intrările în arbori au avut loc în a doua parte a lunii aprilie - începutul lunii mai, acestea însă au fost apoi încetinite sau chiar întrerupte pe mai multe zile, ca urmare a temperaturilor scăzute şi a ploilor abundente. Reluarea activităţii insectelor s-a produs odată cu creşterea temperaturii. Spre deosebire de anii anteriori, în primăvara anului 2006, caracterizată prin multe precipitaţii reci, zborul gândacilor de scoarţă a fost întârziat. Datorită unor asemenea condiţii, s-a înregistrat şi un decalaj semnificativ în dezvoltarea insectelor. În felul acesta, s-a diminuat şi pericolul formării focarelor de ipide sau reactivării celor vechi.

O evoluţie diferită a infestărilor s-a înregistrat în zonele situate la altitudini mult mai joase, cum a fost la ocolul silvic Adâncata (350-400 m), în arboretele de molid de 35-40 ani, situate în afara arealului şi care au o stare de vegetaţie precară. Astfel, în 2004, în UP VI, u.a. 12 C şi 13 A, unde capturile gândacilor de *Ips typographus* la două curse cu aripi tip Cluj au cumulat 24.730 insecte, în perioada 21 – 26 aprilie s-au capturat de 59 % din numărul de insecte, în luna mai 22 %, în iunie 11 %, iar în iulie 8 %.

În unele zone s-a constatat suprapopularea cu insecte, reliefată prin capturile deosebit de ridicate de gândaci la cursele feromonale cu Atratyp. Eficienţă ridicată au avut cursele cu aripi tip Cluj, care frecvent au captat peste 10.000-15.000

gândaci. Sunt menţionate în 2003, capturi de gândaci la o cursă de 26.702 în Roşoşa (O.S. Moldoviţa), 23.150 Valea Putnei (O.S. Pojorâta), 19.850 la Dornişoara (O.S. Dorna Candreni), în anul 2004 de 58.003 gândaci sau 52.889 la Pârâul Omului (O.S. Broşteni), 47.100 gândaci în bazinul Barnar (O.S. Crucea), 41.500 – Deaca (O.S. Iacobeni) ş.a., în 2005 de 33.700 la Pârâul Omului (O.S.Broşteni), 25.600 gândaci la Gândacu (O.S. Iacobeni), iar în 2006 mult mai scăzute de 26.550 gândaci la Deaca (O.S. Iacobeni), 12.050 la Valea Putnei (O.S. Pojorâta), 11.099 la Dragoşa (O.S. Vama) etc.

În cea mai mare parte, gândacii de *Ips typographus*, au fost capturaţi în luna mai, aceştia aparţinând zborului I de primăvară, cu maximul realizat în aceeaşi lună. Astfel, la O.S.Iacobeni, în 2005, la 76 de curse cu aripi tip Cluj, răspândite uniform în pădurile ocolului, s-au înregistrat 799.660 gândaci, revenind - în medie - la o cursă 10.522 gândaci. În luna mai, proporţia capturilor de gândaci a fost de 52 %, din care 20 % în prima parte a lunii mai, 17 % la jumătatea lunii, iar 15 % în ultima parte a lunii. În lunile iunie şi iulie, gândacii capturaţi au avut pondere egală, de 22 %, iar dintre aceştia, majoritatea din iunie, cât şi o parte din iulie, au aparţinut zborului „generaţiei soră". Capturările din a doua jumătate a lunii iulie (10 %), cât şi din august (4 %) sunt atribuite zborului II realizat de insectele din noua generaţie.

La O.S.Vama, în 2006, în UP I Deia, u.a. 30 B, 32 A, 33 B, 34 A şi 36 A (altitudinea medie 800 m), la 5 curse cu aripi tip Cluj s-au capturat 51.800 gândaci în luna mai. Proporţia capturilor din luna mai a fost de 78 %, maximul de 56 % realizându-se între 13-27 mai, şi s-a redus în iunie la 17 %, iar în iulie la 5 %, în timp ce capturile din luna august au fost cu totul sporadice.

În concluzie, rezultă că declanşarea zborului de primăvară este determinată de mai mulţi factori, şi în primul rând de evoluţia elementelor climatice, în principal de temperatura aerului şi de precipitaţii. De asemenea, este influenţată de altitudinea şi expoziţia terenului. În cea mai mare parte, în aceşti ani, zborul s-a declanşat în prima parte a lunii mai, cu maximul la jumătatea lunii şi a continuat, în descreştere, în iunie. S-a remarcat zborul de vară viguros al „generaţiei soră" şi mult mai scăzut al zborului II, produs de insectele din noua generaţie.

În funcţie de evoluţia vremii (temperatură şi precipitaţii), de altitudinea şi expoziţia terenului, cât şi de perioada infestării arborilor, a avut loc dezvoltarea insectelor şi ieşirea acestora din sistemele de galerii, realizând - în felul acesta - zborul al II-lea. De regulă, acest zbor s-a produs în a doua jumătate a lunii iulie-începutul lunii august, dar a continuat şi în septembrie, rar de tot putând fi semnalat, funcţie de mersul vremii, şi în prima parte a lunii octombrie.

Din analiza probelor de scoarţă prelevate de la arborii de control din teren, a rezultat că, în prima parte a lunii mai, au predominat stadiile de ou şi larvă. Este de menţionat şi faptul că stadiul de larvă, care are o durată mai lungă (în jur de 40 zile şi chiar mai mult), frecvent s-a întâlnit şi în prima parte a lunii iunie, ca urmare a zborului întârziat al gândacilor, cât şi a temperaturilor mai scăzute datorită altitudinii ridicate a zonelor respective. De exemplu în 2004, la O.S. Iacobeni (Deaca), Cârlibaba (Bila), Dorna Candreni (Dornişoara), Vatra Dornei (Călimani), în puncte situate la altitudini de peste 1200-1400 m, în prima jumătate a lunii iulie predominau larvele. Stadiul de pupă, cu o dezvoltare în timp până la o lună, frecvent s-a semnalat în lunile iunie şi iulie, deseori pupele găsindu-se împreună cu larvele. Adulţii tineri s-au semnalat din iunie şi au devenit maturi, până în a doua jumătate a lunii iulie, când au început să iasă din sistemele de galerii, realizând în felul acesta zborul II. Activitatea insectelor a continuat destul de intens în august, iar în septembrie a fost încetinită şi chiar încheiată. Insectele care au provenit din zborul „generaţiei soră" au avut un decalaj în dezvoltarea lor de 2-3 săptămâni.

Destul de frecvent, în sistemele de galerii s-a identificat prezenţa prădătorului *Thanasimus formicarius*, care a contribuit la diminuarea populaţiilor de ipide.

Dezvoltare insectelor în anul 2006 (şi mai puţin în 2005 şi 2004), a fost întârziată destul de mult de vremea nefavorabilă (temperaturi scăzute şi ploi). Întârzierile produse în realizarea noii generaţii au avut ca efect un decalaj impor-

tant în producerea zborului II al ipidelor. În felul acesta, se poate considera faptul că, într-o oarecare măsură, s-a diminuat pericolul de extindere a focarelor de ipide.

În compoziţia specifică a ipidelor, specia majoritară a fost *Ips typographus*, frecvent însă asociată cu *Ips amitinus* şi *Pityogenes chalcographus*. Destul de des s-au întâlnit şi speciile *Polygraphus polygraphus*, uneori cu caracter primar, *Orthotomicus* sp., iar pe lemnul cu umiditate sporită *Hylurgops glabratus*, *H. palliatus* etc. În al doilea an, prezenţa insectelor *Monochamus* sp., *Tetropium castaneum* sau *Trypodendron lineatum* a fost tot mai evidentă.

7. Aspecte fitopatologice

Ciuperci preexistente doborâturii

Putregaiul central este de regulă provocat de *Heterobasidion annosum*, afectând rădăcinile şi baza trunchiului. Putregaiul de rădăcină a fost întâlnit frecvent în toate arboretele afectate de doborâturi de vânt. Intensitatea infecţiilor a fost în general slabă şi moderată, mai rar puternică (la baza arborilor). *Armillaria sp.* (în special *A. ostoyae*) este prezentă în toate arboretele montane, dar care este capabilă de a ataca rădăcinile arborilor vii şi de a înainta rapid pe sub scoarţa arborilor în curs de uscare, debilitaţi de ipide şi *Ophiostoma*. Rănile de la baza trunchiului sunt infectate de diverse ciuperci xilofage, ce provoacă aşa-numitul putregai lateral (după localizarea pe secţiunea bazei buştenilor sau a cioatelor). Frecvenţa şi intensitatea acestuia variază de la un loc la altul funcţie de impactul antropic, condiţiile staţionale (frecvenţa este mai mare în arboretele artificiale situate în etajul amestecurilor de fag cu răşinoase sau în etajul fagului, intensitatea este mai mare pe terenuri cu drenaj exterior slab) sau al altor factori vătămători.

Ciuperci instalate după doborâtură

Colorarea lemnului. Primele infecţii (incipiente) au apărut din primul sezon de vegetaţie, sub forma unor mucegaiuri cenuşii, negre sau verzi, pe cioate, la capetele secţionate ale buştenilor (intensitate foarte slabă) sau în zonele cu scoarţa desprinsă ale arborilor doborâţi.

Ciupercile de albastreală (*Ophiostoma pini*) au apărut în masă după infestările de ipide. Albastreala a cuprins treptat tot alburnul arborilor căzuţi. *Ophiostoma* a provocat uscarea molizilor rămaşi în picioare din preajma parchetelor doborâte, după atacul de ipide.

. Putrezirea lemnului. Arborii doborâţi care şi-au menţinut parţial legatura cu solul (prin o parte din rădăcini) şi au avut scoarţa nevătămată, au continuat să vegeteze încă 1-2(3) ani, până când alburnul a fost colonizat de ciuperci lignicole diverse, răspândite mai ales de insectele de scoarţă. În toată această perioadă, ciupercile xilofage, care produc putrezirea lemnului, au fost puternic concurate de speciile de alburn (de mucegai, de colorare, *Schizophyllum commune* ş.a.), care s-au răspândit masiv în primele două sezoane de vegetaţie după doborâtură. Arborii rupţi, însă, şi-au pierdut rapid rezistenţa la infecţii, ei au fost colonizati mai rapid de ciupercile lignivore, corpurile fructifere ale acestora apărând mai ales în al doilea sezon de vegetaţie după doborâtură.

Cele mai frecvente ciuperci xilofage au fost Stereum sanguinolentum (ciupercă de rană care atacă rapid rupturile), *Gloeophyllum sp.* şi *Hirschioporus sp. (G. abietinum* şi *G. sepiarium*, respectiv *H. fusco-violaceus* şi *H. abietinus* sunt ciuperci de lemn căzut sau de lemn din construcţii, care au infectat rapid rupturile apoi, treptat, au colonizat trunchiurile arborilor doborâţi), *Panellus sp.* şi *Panus sp.* (saprofite oportuniste). Mai târziu au aparărut *Fomitopsis pinicola* (xilofagă, are o mare putere de degradare a duramenului), *Anysomyces odorata* (saprofită de cioate şi lemn căzut), *Lycoperdon sp.* (genul cuprinde şi saprofite secundare pe lemn putrezit) şi multe altele.

8. Măsurile de protecţie aplicate în zonele calamitate de doborâturi

Pentru prevenirea înmulţirii în masă a insectelor de scoarţă la răşinoase, principala măsură a fost să se acţioneze hotărât în exploatarea lemnului calamitat.

În funcţie de depistarea dăunătorilor şi a gradului de atac s-a dat prioritate zonelor în care

Tabelul 3

Măsurile de protecţie, aplicate în perioada 2002-2006, în arboretele de răşinoase afectatede doborâturile şi rupturile de vânt şi zăpadă, în judeţul Suceava

Nr. crt.	Specificaţii	Anul.....				
		2002	2003	2004	2005	2006
0	1	2	3	4	5	6
1	Arbori – cursă prognozaţi - TOTAL, din care:	53300	97343	380187	141573	90236
	• arbori – cursă clasici	39928 (175%)	77415 (80%)	150581 (40%)	35969 (25%)	20722 (23%)
	• arbori trataţi chimic şi amorsaţi cu feromoni	0	0	12981	5104	548
2	Curse feromonale – TOTAL, din care:	3300	6650	24549	17658	10393
	• curse aripă – tip Cluj / • nr. maxim de gândaci capturaţi la o cursă	0	648 24645, Argel OS Moldoviţa	16557 58000, Pr. Omului, Broşteni	15965 60500, Pr. Omului, Broşteni	9813 28600, Deaca, Iacobeni
	• alte curse / • nr. maxim de gândaci capturaţi la o cursă	3300 3200, OS D. Candreni	5352	4566 46000, Pr. Omului OS Broşteni	1693	588
3	Arbori doboriţi sau rupţi şi cojiţi (mc)	68700	100735	83638	0	0
4	Tratarea chimică a arborilor doboriţi şi infestaţi (mc)	10000	17150	11223	0	0

s-a constatat prezenţa dăunătorilor forestieri. Aşa cum s-a arătat, în 2002 s-a reuşit exploatarea unui volum însemnat (41 %), iar restul în următorii ani. S-a ţinut cont de faptul că arborii rupţi au fost preferaţi de insecte, ca urmare suprafeţele în care aceştia au predominat au fost cu precădere exploatate.

În privinţa lucrărilor propriu-zise de protecţie, acestea au constat în principal din folosirea arborilor-cursă clasici, a curselor feromonale cu Atratyp pentru capturarea gândacilor *Ips typographus* şi cu Atrachalc pentru *Pityogenes chalcographus*, din tratarea chimică a arborilor şi amorsarea acestora cu feromoni, cât şi din cojirea sau tratarea chimică a arborilor infestaţi de intensitate mijlocie-puternică şi foarte puternică.

Potrivit normelor în vigoare, an de an, s-a prognozat necesarul de arbori cursă. Numărul arborilor cursă rezultaţi din prognoză în 2002 şi 2003 au fost mai puţini deoarece evaluarea lor se baza pe gradul de infestare al răşinoaselor cu insecte de scoarţă din anii precedenţi. Aceşti arbori s-au asigurat din arborii-cursă clasici, curse feromonale cu Atratyp pentru capturarea gândacilor *Ips typographus* şi cu Atrachalc pentru *Pityogenes chalcographus*, arbori trataţi chimic şi amorsaţi cu feromoni.

În zonele calamitate nu a fost cazul să se doboare arbori de pe picior deoarece aceştia, de regulă situaţi perimetral s-au ales din arborii rupţi ori doborâţi care însă trebuiau să fie infestaţi de insecte. Aşa cum s-a mai precizat, în 2002, în zonele în care prezenţa gândacilor s-a semnalat, arborii preferaţi de insecte au fost cei rupţi. În privinţa arborilor-cursă clasici (tabelul 3) procentul acestora în primii ani a fost ridicat datorită numărului scăzut de curse feromonale cu Atratyp tip aripă Cluj. Astfel de curse (648 bucăţi experimentate în 2003) s-au dovedit extrem de eficace, fapt pentru care în următorii ani s-au introdus în producţie. S-a stabilit că o astfel de cursă echivalează cu 5 arbori-cursă, faţă de 2 arbori-cursă cât este echivalentul curselor barieră tip geam ori al celor tubulare, sau 3 arbori-cursă clasici cât substituie un arbore tratat chimic şi amorsat cu feromoni.

În 2002, numărul maxim de gândaci prinşi la o cursă barieră a fost de 3.200 (la O.S. Dorna Candreni), în timp ce la cursele cu aripi tip Cluj s-a ajuns ca în 2003 să se capteze 24.645 gândaci la cursă (în O.S. Moldoviţa la Obârşia bazinului Argel). În anii următori, la acest tip nou de cursă s-au înregistrat capturi şi mai mari, respectiv până la 58.000 în 2004 la O.S. Broşteni (bazinetul Pârâului Omului) sau 41.950 la O.S. Iacobeni (bazinetul Deaca) şi 60.500 în 2005 la O.S. Broşteni (Pr. Omului). La majoritatea curselor feromonale, capturile au depăşit 10.000-15.000 insecte/cursă.

Cu toate că în anul 2006 nivelul capturilor de gândaci s-a redus destul de mult, media capturilor la o cursă a fost cuprinsă între 3.000 şi 6.000 insecte, iar în unele focare vechi, reactivate, din raza ocoalelor silvice Iacobeni, Pojorâta, Moldoviţa, Broşteni, Vama, Dorna Candreni ş.a., maximul de gândaci la o cursă a ajuns la 15.000-20.000 şi chiar mai mult. Acest aspect arată că în zonele calamitate nivelul populaţiei de ipide încă s-a menţinut ridicat. La această situaţie a contribuit şi producerea, în

perioada 2003-2006, a unor noi doborâturi şi rupturi de arbori, care – deşi au fost în cantităţi scăzute, au fost suficiente pentru favorizarea înmulţirii dăunătorilor respectivi.

În legătură cu arborii-cursă clasici, este de precizat faptul că în anul 2003, iar în unele puncte chiar şi în 2004, aceştia s-au ales din arborii doborâţi care au păstrat legătura cu solul şi au continuat să vegeteze. În perioada care a urmat după 2002, arborii care au fost atacaţi pe picior au fost consideraţi arbori-cursă, potrivit normelor tehnice în vigoare. În cazul că insectele s-au găsit în stadiul de larvă – pupă, aceştia s-au cojit, iar dacă insectele erau în stadiul de adult, s-au tratat chimic, în situaţia că nu s-au evacuat din pădure.

De menţionat că numărul de arbori-cursă prognozaţi şi instalaţi în anii care au urmat după 2002 se corelează cu arborii pe picior atacaţi de ipide, din care o parte s-au considerat arbori-cursă şi s-au tratat ca atare. Aşa cum rezultă din tabelul 3, maximul de arbori-cursă prognozaţi a fost în 2004, ca apoi în 2005 şi 2006 să scadă.

În concluzie, doborâturile şi rupturile de răşinoase din martie 2002, produse în raza judeţului Suceava, au fost exploatate şi valorificate într-o perioadă de 3 ani, considerată acceptabilă. Faptul că, în decursul timpului, mare parte dintre aceste arborete de răşinoase au fost frecvent afectate de doborâturi şi rupturi de arbori, a făcut să existe condiţii favorabile de înmulţire în masă a insectelor de tulpină, astfel că în anii care au urmat după aceste doborâturi, apariţia focarelor de ipide a fost explozivă şi a afectat arboretele sănătoase din suprafeţele calamitate. S-au evidenţiat unele zone favorabile, cu un potenţial ridicat de înmulţire a insectelor. Exemplul tipic îl constituie arboretele din ocoalele silvice Iacobeni (Deaca, Argestru), Dorna Candrenilor (Dornişoara), Vatra Dornei (Călimani), Broşteni (Pârâul Omului), Moldoviţa (Argel), Pojorâta (Valea Putnei), Crucea (Barnar) etc. Merită însă menţionată şi situaţia întâlnită în bazinul superior al Sucevei, respectiv în raza ocoalelor silvice Falcău şi Brodina, în care volumul calamitat a fost la fel de mare ca în celelalte bazine, dar focarele de ipide au fost mult mai restrânse datorită faptului că în compoziţia arboretelor participarea bradului şi fagului este importantă, ceea ce a determinat o creştere considerabilă a rezistenţei acestora la înmulţirea insectelor.

De precizat că, în acelaşi timp cu intensificarea exploatării lemnului doborât sau pe picior atacat de ipide, s-a pus accentul pe aplicarea complexului de măsuri de protecţie, constând în arbori-cursă, curse feromonale şi alte mijloace specifice unei astfel de activităţi. De subliniat aportul major al curselor cu aripi tip Cluj în atragerea gândacilor *Ips typographus*, fapt ce a determinat micşorarea numărului de arbori cursă clasici. Pentru capturarea gândacului *Pityogenes chalcographus* s-a remarcat feromonul Atrachalc, căruia însă nu-i corespunde tipul de cursă care necesită unele adaptări.

Aşa cum s-a mai arătat, maximul focarelor de ipide s-au înregistrat în 2003, care din 2004 şi 2005 s-au diminuat semnificativ, ajungând ca în 2006 să reflecte situaţia de dinaintea acestei calamităţi naturale (tabelul 2 şi figura 2).

Materialul de faţă a tratat şi focarele de ipide din arboretele de molid create în afara arealului de vegetaţie. Faptul că starea de vegetaţie s-a înrăutăţit la 30-35 ani de la instalarea lor este evidenţiată de înroşirea, infestarea şi uscarea unora dintre arborii din arboretele respective. O astfel de situaţie impune revizuirea ciclului lor de producţie, lucru sesizat în ultimii ani.

Dezvoltarea insectelor a fost determinată în cea mai mare măsură de evoluţia elementelor meteorologice (temperatură şi precipitaţii), care de multe ori a provocat întreruperea şi întârzierea ciclului lor de dezvoltare. În acelaşi timp, dezvoltarea insectelor a fost influenţată şi de altitudinea şi expoziţia terenului, cât şi de data intrării gândacilor.

La reuşita acţiunii de prevenirea şi combaterea dăunătorilor din zonele de răşinoase afectate de doborâturi şi rupturi de vânt, a contribuit şi faptul că lună de lună colective de specialişti au analizat situaţia la faţa locului cu personalul silvic de la ocoalele respective angrenat în astfel de lucrări, stabilind măsuri concrete de aplicat în perioadele următoare.

*

În final, se apreciază modul responsabil în care

s-a acţionat, la toate nivelele, de decizie şi de execuţie, pentru gestionarea strictă a problemelor deosebit de dificile, create de calamitatea naturală din primăvara anului 2002, cu impact major asupra ecosistemelor forestiere din zona răşinoaselor.

BIBLIOGRAFIE

Simionescu, A., Mihalciuc, V., Lupu, D., Vlăduleasa, A., Badea, O., Fulicea, T., 2001: *Starea de sănătate a pădurilor din România în intervalul 1986-2000.* Editura Muşatinii, Suceava, 940 p.

Simionescu, A., Mihalache, Gh., Mihalciuc, V., Ciornei, C., Chira, D., Olenici, N., Lupu, D., Neţoiu, C., Vlăduleasa, A., Iliescu, M., Vişoiu, D., Chira, F., Rang, C., Tăut, I., Mihai, D., 2000: *Protecţia pădurilor.* Editura Muşatinii, Suceava. 883 p

Dr. ing. Adam SIMIONESCU,
Str. Averescu nr. 12, Bl. 80A, Sc. B, Ap. 105
Bucureşti
Ing. Dumitru VLĂDESCU
R.N.P.- Romsilva; E-mail: paza@rosilva.ro
B-dul. Magheru 31, sector 1
Dr. ing. Vasile MIHALCIUC,
Dr. ing. Nicolai OLENICI
E-mail: olenici.nicolae@icassv.ro
Dr. ing. Dănuţ CHIRA,
I.C.A.S Bucure;ti
Ing. Antonică NEGURĂ
Ocolul privat Silva Bucovina - Suceava
Ing. Ştefan FILIP
Ing. Cezar TULBURE
Ing. Rotariu CRISTIAN
Direcţia Silvică Suceava
Dr. ing. Daniela LUPĂŞTEAN
Facultatea de Silvicultură Suceava

The health state of coniferous stands in the Suceava County 5 years after the natural calamity of March 2002

Abstract

The storm, that struck the northern part of Eastern Carpathians in Romania on the 6-7th of March 2002, caused heavy damages in the coniferous forests of this region, summing a volume of 7.594 million cu.m spread over an area of 534,000 ha. About 6 million cu.m. were thrown or broken in the Suceava County, covering 255.600 ha. The wood harvesting lasted until the end of 2004 (40.6 % in 2002, 39.5 % in 2003 and 19.8 % in 2004) and the bark beetles found very favourable breeding conditions (including weather conditions), especially in 2002 and 2003. The most important species were *Ips typographus, Pityogenes chalcographus* and *Ips amitinus*, but *Polygraphus polygraphus, Hylurgops glabratus, Hylurgops palliatus, Orthotomicus sp.* and other species were present too.

During the first season after the windthrow, the insects infested about 26.8 % of damaged trees (mainly the broken ones), while in 2003 only 20.8 % (the trees only partly up-rooted and representing a favourable breeding substrate). Because the initial population was quite high in the region and the population increase was explosive in 2002, more than 259.000 standing trees were colonized by insects in 2003. The quick human intervention with protection means caused an obvious back stroke of beetle populations and the number of standing trees killed by insects decreased to about 165,000 in 2004. The decreasing trend persisted in 2005 and 2006, when the weather conditions were adverse especially during the flight period (2005), but also during the development of new generation (2006). Consequently, the number of standing trees killed by insects in 2006 was similar with that reported in 2002. Trap trees, pheromone traps and harvesting of infested standing trees when insects were still under the bark were the main protection means used during this period in order to control the beetle populations. Trap trees treated with insecticides and baited with pheromone as well as the treatment of trees already colonized by insects have been employed too. The "wing traps" (having the same design as Intercept Panel Traps), used on a large scale in Romania for the first time, caught very high numbers of Ips typographus insects, but were less effective in the case of *Pityogenes chalcographus* probably because of the roughness of plastic material.

Keywords: bark beetles, coniferous stands, health state, Suceava County, windthrow.

Puncte de vedere

Câteva considerații asupra primelor instrucțiuni pentru aplicarea tratamentelor la împlinirea a patru decenii de la elaborarea lor

Radu DISSESCU

Schimbarea radicală a regimului de proprietate asupra pădurilor României și implicit a condițiilor de organizare a gospodăriei silvice a atras atenția după 1989, asupra alegerii și aplicării celor mai corespunzătoare tratamente. Așa se explică de ce în 1995 dr. doc. V. Giurgiu împreună cu dr. S. Radu și ing. Gh. Popescu au publicat într-o cuprinzătoare sinteză (în volumul: *„Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României"*, p. 163 – 183) evoluția și rezultatele metodelor de regenerare a arboretelor, aplicate începând cu primele forme de administrație silvică în Principatele Române din 1860, iar dr. N. Pătrășcoiu a prezentat cinci ani mai târziu, la o adunare festivă a Asociației pensionarilor silvici din România (A.P.S.R.), concepțiile și tendințele aplicării tratamentelor în țara noastră în perioada 1948 – 2000. Ambele sinteze, ca și altele pe care nu le mai menționăm, deosebit de valoroase, se încheie firește cu propuneri concrete pentru accentuarea demersurilor vizând asigurarea regenerării arboretelor în cele mai bune condiții ecologice și economice.

Întrucât de la prima sinteză menționată și până azi a trecut mai bine de un deceniu, iar Secția de Silvicultură din A.S.A.S. a organizat în ultimii ani trei sesiuni științifice cu deplasări și discuții pe teren în legătură cu aplicarea tratamentelor în făgete și gorunete (Ocolul silvic Mihăești, în iulie 2004), în amestecurile de fag cu rășinoase (Ocolul silvic Săcele, în iulie 2005) și în molidișuri (Ocolul silvic Breaza și Pojorâta în iulie 2006), considerăm oportun a evidenția, fie chiar și în mod succint, caracteristicile primelor instrucțiuni privind aplicarea tratamentelor, elaborate și puse la dispoziția gospodăriei silvice în anul 1966 și revizuite în 1988 și 2000.

Desigur, după actul etatizării pădurilor, din 1948, și declanșarea marilor campanii de amenajare a pădurilor s-a pus în mod stringent problema aplicării celor mai adecvate tratamente în raport cu condițiile de vegetație existente, cu posibilitățile de realizare și nu în ultimul rând, cu țelurile de gospodărie propuse.

Independent de conținutul noțiunii de tratament, insuficiența indicațiilor date în primele instrucțiuni de amenajare a pădurilor, din 1948 – 1953 și mai ales din așa numitele „Reguli privind tăierile principale în pădurile R. P. R.", difuzate prin ordinul M.A.S. nr. 6140 din 11 septembrie 1954 sub semnătura ministrului Agriculturii și Silviculturii – C. I. Popescu – au determinat Consiliul tehnico – științific al ministerului să ceară încă din 1962, Direcției fond forestier să întocmească instrucțiuni speciale privind aplicarea tratamentelor.

Elaborate de dr. ing. F. Carcea, instrucțiunile respective, de la a căror apariție s-au împlinit recent patru decenii, au fost publicate de către Centrul de Documentare Tehnică pentru economia forestieră. la elaborarea lor s-a ținut seama de studiile ci cercetările I.C.E.F. (N. Constantinescu, S. Pașcovschi, M. Badea, Șt. Purcelean ș.a.), de realizările practice ale unităților exterioare, cum și de literatura de specialitate română și străină. Așa cum se arată în prefață, la ameliorarea conținutului lor un aport prețios l-au avut I. Vlad din I.S.P.F. și Cr. Avram din Direcția Tehnică a M.E.F. De asemenea, în diverse etape ale elaborării au fost consultați I. Milescu, Gh. Bumbu, M. Badea, C. Achimescu ș.a., precum și direcțiile interesate din minister, I.N.C.E.F., I.S.P.F., Institutul Politehnic din Brașov și unele direcții regionale de economie forestieră.

Instrucțiunile, de la a căror aparție s-au împlinit recent patru decenii, erau alcătuite din patru capitole și anume: capitolul I cuprindea descrierea succintă a principalelor tratamente și tehnica aplicării lor în condițiile pădurilor din țara noastră; capitolul II dădea indicații în legătură cu alegerea tratamentelor; capitolul III făcea la rândul său precizări asupra lucrărilor de ajutorare a regenerării naturale, iar capitolul IV cuprindea câteva dispoziții și recomandări esențiale de ordin general.

În această formă, instrucțiunile aduceau îmbunătățiri substanțiale așa numitelor „reguli de

tăieri" din 1956, atât în ce privește numărul tratamentelor adoptate, cât și detaliile tehnice de aplicare în raport cu principalele formații forestiere și funcții de protecție și producție.

Este totuși de menționat că, redactate după apariția HCM nr. 114/1954, sus amintitele „reguli de tăieri" țineau și ele seama de restricțiile impuse de această lege, prezentată chiar în capitolul I al lucrării. Ba chiar la punctul 2 al primului capitol făceau afirmația radicală că tăierile principale din pădurile grupei I au drept scop regenerarea, refacerea și ameliorarea arboretelor, iar nu recoltarea materialului lemnos ... „Ele nici nu se vor efectua în pădurile a căror structură și consistență le asigură buna îndeplinire a funcțiilor de protecție". De asemenea se stipula că ... „prin tăierile din pădurile grupei I-a nu se urmărește recoltarea creșterii anuale".

La zece ani după apariția „regulilor de tăieri" atitudinea ministerului de resort față de modul de gospodărire a pădurilor din grupa I-a, suferise însă schimbări esențiale. Această atitudine este reflectată pregnant în instrucțiunile pentru amenajarea pădurilor din 1959, care în capitolul „Directive generale pentru organizarea producției forestiere" precizează că „recoltarea de masă lemnoasă din pădurile din grupa I este obligatorie. Ea rezultă din însăși realizarea țelului de producție". Referitor la tratamente, aceleași instrucțiuni prevedeau ca șleaurilor, precum și tuturor arboretelor de foioase și rășinoase din grupa I să li se prescrie tratamentul tăierilor progresive „cu excepția acelora ale căror funcțiuni de protecție se pot realiza mai bine prin aplicarea altor tratamente". Din rândul acestora din urmă, în cazul codrului, instrucțiunile menționau tăierile grădinărite, iar pentru molidișuri, tăierile rase care să nu depășească 5 ha și – fără a se menționa grupa funcțională – tăierile în benzi sau în margine de masiv. În ceea ce privește crângul, se aprecia că acesta poate îndeplini „toate funcțiile ce revin pădurilor din grupa I". Prin această dispoziție, tranșant diferită de aceea din „regulile de tăieri" din 1956, se considera deci oportună și aplicarea în pădurile grupei I-a de protecție deosebită a unor tratamente corespunzătoare funcțiilor atribuite, dar fără descrierea lor și a tehnicii de aplicare, meritul pentru înlăturarea acestei lacune revine astfel, odată cu stabilirea modalităților de alegere a diverselor tratamente, indtrucțiunilor din 1966 pentru aplicarea tratamentelor.

În ce privește descrierea principalelor tratamente și a tehnicii lor de aplicare, trebuie remarcat că ea începe în capitolul 1 al instrucțiunilor cu „tratamentul tăierilor rase", spre deosebire de „regulile de tăieri" anterioare și de edițiile din 1986, 1988 și 2000, care abordează mai întâi tăierile grădinărite, lăsând la urmă tăierile rase. Deși prin această ordine de expunere cineva ar crede că se subliniază importanța acordată în țara noastră tratamentelor mai extensive față de cele intensive, ea nu are decât o valoare didactică – de la simplu la complex.

Instrucțiunile din 1966 recomandă tăierile rase în trei variante: tăieri rase în parchete mari, tăieri rase în parchete mici și tăieri rase în benzi. În prima variantă, suprafața maximă admisă era redusă de la 30 ha cât prevedeau instrucțiunile pentru amenajarea pădurilor din 1953 (cap. XVI, § 80) sau 25 ha cât stipulau „regulile de tăieri" din 1956 (cap. 4, pag. 42), la 20 ha (cap. 1, 1101). Alăturarea anuală a acestor parchete în pădurile din grupa a II-a și modificarea decalajului lucrărilor de împădurire a parchetelor alăturate – de 5 ani cât prevedeau „regulile de tăieri" (cap. 4, 42) și de 3 – 5 ani indicat în instrucțiunile de amenajare din 1953 (cap. XVI, 80 d) – deși destul de riscantă era însă însoțită de luarea măsurilor de prevenire a eventualelor atacuri de *Hylobius*. Spre deosebire de prevederile anterioare, instrucțiunile pentru aplicarea tratamentelor cer totuși ca tăierile rase în molidișuri să fie practicate – indiferent de mărirea parchetului – numai în arboretele în care proporția speciei depășește 80%, ceeace reduce în mod remarcabil aria de aplicare a tratamentului.

Dezvoltarea în aceleași instrucțiuni a variantei tăierilor rase în parchete mici – de maximum 5 ha pentru grupa I și 10 ha pentru grupa a II-a funcțională – deși fusese recomandată și prin instrucțiunile de amenajare din 1959 fără a cuprinde și descrierea ei, a fost salutară deoarece nu numai că o prezenta mai larg și mai bine documentat, dar o și actualiza printr-o lucrare specială privind tratamentele.

În sfârșit, asupra variantei tăierilor rase în benzi – menționată și ea în instrucțiunile de amenajare din 1953 și 1959, precum și în „regulile de tăieri" din 1956, dar fără descrierea corespunzătoare, instrucțiunile privind aplicarea tratamentelor (din 1966)

oferă o serie de bine venite precizări în legătură cu mărimea, modul de amplasare şi succesiunea aşezării lor în spaţiul unităţii de producţie, cu sublinierea precauţiunilor de luat împotriva doborâturilor de vânt şi a exercitării în bune condiţiuni a funcţiunilor de protecţie. Realizarea parchetelor sub formă de fâşii înguste (de 30 – 40 m) la adăpostul lateral al arboretului vecin bătrân şi înaintarea corelată cu periodicitatea fructificaţiei este desigur benefică regenerării naturale a molidişurilor mai ales atunci când este aplicată în succesiuni lungi, aşa cum prevedeau instrucţiunile analizate. Varianta tăierilor rase în benzi – fie alăturate, fie alterne (în culise) – era recomandată şi în cazul unor lucrări de refacere a arboretelor slab productive, atunci când se impunea menţinerea unei părţi din arboret pentru a oferi adăpost culturilor instalate sau pentru a proteja solul împotriva eroziunii şi degradării.

În legătură cu tratamentul tăierilor rase este de precizat că în ediţia din 1988 a instrucţiunilor, intitulată „Norme tehnice pentru alegerea şi aplicarea tratamentelor" şi coordonată de dr. F. Carcea şi prof. dr. doc. V. Giurgiu (conform indicaţiei bibliografice din ediţia anului 2000), varianta tăierilor rase pe parchete mari a fost abolită, iar în aceea a tăierilor rase pe parchete mici suprafaţa maximă a fost redusă la trei hectare, cu excepţia plantaţiilor de plopi euroamericani şi de salcie selecţionată din grupa a II-a funcţională, în care ea poate fi totuşi de cinci hectare.

În continuare, instrucţiunile pentru aplicarea tratamentelor (1966) decsriau în mod detaliat folosirea tratamentului tăierilor succesive în regenerarea brădetelor, brădeto-făgetelor şi altor amestecuri de răşinoase cu fag şi mai ales a făgetelor. În capitolele 2 şi 4, ele sunt încă recomandate şi pentru goruneto – făgete, şleauri şi pinete de productivitate inferioară din pădurile grupei a II-a, cu intervale de timp mai reduse între tăieri, precum şi în cazul unor lucrări de substituire.

Capacitate susţinută de regenerare naturală a acestor formaţii a fost de multă vreme constatată de silvicultorii noştri şi de aceea chiar agreată pentru obţinerea ei printr-un număr redus de intervenţii. Cum însă nu totdeauna s-a ţinut seama de condiţiile ecologice specifice, s-au produs destul de frecvent abuzuri şi eşecuri, care în necunoştinţă de cauză au fost nu odată, atribuite tratamentului în sine.

De aceea precizările şi prescripţiile făcute cu deosebită prudenţă de instrucţiunile menţionate şi bazate pe experienţa şi cercetările unor prestigioşi specialişti, au fost destinate evitării altor greşeli şi obţinerii unor cât mai favorabile rezultate. Dintre ele sunt de reţinut prevederile privind începerea şi intensitatea tăierilor de însămânţare, stabilirea numărului de tăieri şi a proporţiei extragerilor în raport cu compoziţia arboretului, ţelul de regenerare, anii de fructificaţie şi calitatea arborilor. Importante au fost de asemenea, măsurile privind limitarea suprafeţelor parcurse cu tăieri (4.4 – 4.5) în vederea conducerii corespunzătoare a procesului de regenerare; dintre acestea făceau parte mai întâi condiţiile referitoare la diferenţa dintre volumul arboretelor parcurse cu tăieri de regenerare şi volumul de recoltat la prima intervenţie, iar apoi condiţiile privind proporţia speciilor de viitor în compoziţia regenerării naturale. Aceste prevederi, cu evidente efecte benefice asupra regenerării, au fost extinse de altfel şi asupra aplicării celorlalte tratamente cu tăieri localizate şi regenerare sub adăpost.

Ceea ce credem iarăşi că trebuie subliniat este preocuparea arătată în cap. 1.1.2.2. al instrucţiunilor din 1966 în legătură cu conducerea procesului de regenerare în unităţile de producţie cu suprafeţe mari de arborete parcurse anterior cu una sau mai multe tăieri de regenerare, ea pune în evidenţă abuzurile făcute cu ocazia unor impuse şi devastatoare depăşiri de posibilitate. Prin aceste nefericite acţiuni, extragerea iniţială în proporţie de peste 50% a volumului pe picior, sau executarea unor tăieri de dezvoltare forte a contribuit frecvent la cărpinizarea arboretelor din zona amestecurilor de fag cu gorun, la reducerea drastică a proporţiei speciilor de bază şi la crearea impresiei de aplicare a unor aşa numite „tăieri quasi – rase". Fără a ne opri asupra măsurilor propuse pentru conducerea regenerării în asemenea cazuri, remarcăm că dintre ele face parte şi ideea unor eventuale „compensări" de posibilitate între diverse unităţi de producţie, riscante şi susceptibile de interpretări necorespunzătoare, dat fiind neutilizarea explicită a termenului amenajistic de „precomptare".

În cazul în care tăierile succesive sunt executate sub formă de benzi înguste în marginea masivului păduros, instrucţiunile din 1966 le descriu cu toate detaliile necesare – ca tratament al „tăierilor succe-

sive în margine de masiv" – justificate de existența pericolului doborâturilor de vânt. Fără indicații asupra modului de aplicare, acest tratament fusese recomandat și de instrucțiunile pentru amenajarea pădurilor din 1953, cu deosebire la pădurile de molid din bazinele de interes hidrotehnic, încadrate în grupa a II-a funcțională și situate pe terenuri cu pante de 15 – 45°. Datorită dificultăților de organizare a unor succesiuni de tăieri în raport cu necesitatea apărării împotriva vântului, instrucțiunile pentru aplicarea tratamentelor (din 1966) le restrângeau numai la pădurilor din grupa I-a funcțională, unde prin renunțarea la continuitatea recoltărilor devine folosibilă „organizarea de succesiuni mai lungi, care să evite deschiderea excesivă a pădurii".

Un tratament mai intensiv, indicat pentru arboretele formațiilor de molideto – brădete, molideto – făgete, amestecuri de rășinoase cu fag, făgeto – gorunete, stejărete, șleauri, precum și pentru alte arborete de amestec încadrate în grupa I a pădurilor de protecție deosebită, sau arboretelor din grupa a II-a în care se urmărește favorizarea instalării speciilor de lumină în condiții mai grele de regenerare, este „tratamentul tăierilor progresive", sau așa cum corect a fost denumit în instrucțiunile din 1966, „tratamentul tăierilor în ochiuri".

Spre deosebire de tratamentul tăierilor succesive, în cazul tăierilor în ochiuri, diversele intervenții din arboret nu mai au în mod predominant caracterul unui anumit gen de tăieri (de însămânțare, de dezvoltare etc.), ci în mod localizat, corespunzător fiecărui nucleu (ochi) de regenerare, întreaga gamă de tăieri de regenerare. Pentru înlăturarea posibilelor confuzii practice, instrucțiunile din 1966 descriu în detaliu tratamentul și tehnica aplicării lui, arătând cum se stabilește numărul de ochiuri, mărimea lor inițială, perioadele de îndesire și de lărgire a ochiurilor, dar și momentul racordării lor, care semnifică încheierea procesului și perioadei de regenerare a întregului arboret. Instrucțiunile făceau de asemenea, fără o precizare expresă, diferența între *perioada generală de regenerare* și *perioada specială*, aceasta din urmă fiind redată pentru fag, brad, molid, gorun, cer, gârniță, stejar, pin și larice în 4.7 și reluată în edițiile ulterioare.

Precizând că intervalele de timp stabilite trebuie respectate în mod obligatoriu pentru fiecare punct de regenerare în parte, instrucțiunile menționau că raportată la întregul arboret, perioada de regenerare (generală) este mai lungă și diferită de la arboret la arboret. Fără a i se preciza durata, era evident că potrivit metodei de amenajare aplicată în etapa respectivă, ea nu putea depăși numărul de ani corespunzător unei clase normale de vârstă. Pentru arboretele din grupa I-a funcțională, instrucțiunile din 1966 făceau însă o excepție remarcabilă, precizând că în cazul lor trebuie să se adopte perioade mai lungi, îndepărtarea arboretului bătrân făcându-se treptat și pe măsură ce semințișurile instalate devin apte a prelua funcțiunile de protecție corespunzătoare.

Ținând seama de recomandările ediților din 1953 și 1959 ale instrucțiunilor pentru amenajarea pădurilor și ale „regulilor de tăieri" din 1956, instrucțiunile din 1966 accentuează tehnica tratamentului tăierilor în ochiuri în funcție de exigențele ecologice ale speciilor, de condițiile staționale și mai ales de rolul funcțional al arboretelor, atrăgând atenția asupra modului de amplasare a ochiurilor, a intensității tăierilor și în special a compoziției de regenerare în pădurile din grupa I cu rol deosebit de agrement (cap. 1.1.3.1.).

Pe baza literaturii străine de specialitate și a cercetărilor în materie ale institutului de profil (I.N.C.E.F.) instrucțiunile din 1966 au introdus pentru prima dată în practica silvică românească, „tratamentul tăierilor combinate" (succesive și în ochiuri). Justificarea adoptării lor consta în flexibilitatea conducerii regenerărilor în deosebi în cazul arboretelor de amestec și favorizarea sau introducerea speciilor mai productive și mai valoroase. Faptul că nu toți agenții silvici au înțeles acest lucru, sau că impunerea unor mari depășiri de posibilitate îi obliga la forțarea recoltărilor de produse principale a dovedit totuși că „tratamentul tăierilor combinate" (succesive și progresive) nu dispunea de o fundamentare teoretică și metodologică satisfăcătoare, iar așa cum a fost adoptat și aplicat nu a oferit suficiente motive de înlocuire a tăierilor progresive, care potrivit opiniei multor specialiști se pretează mult mai bine la neuniformitățile staționale și de vegetație. De aceea, susmenționatul tratament al tăierilor combinate a și fost abolit în următoarele ediții ale instrucțiunilor.

Pornind de la amplificarea continuă a suprafeței pădurilor cu diferite funcții de protecție și de la

necesitatea aplicării unor tratamente tot mai intensive, instrucţiunile din 1966 au acordat o atenţie specială şi tratamentelor tăierilor grădinărite, quasi – grădinărite şi de transformare de la codrul regulat la codrul grădinărit.

Propus în toate ediţiile anterioare ale instrucţiunilor pentru amenajarea pădurilor – începând din 1948 (cap. 15, pag. 102), 1953 (cap. 16, pag. 79) şi 1959 (cap. 5.2) -, codrul grădinărit era prevăzut şi în „regulile de tăieri" din 1956 (cap. 2a, b şi 5a) fie în forma tipică, pe întreaga suprafaţă a unităţii de producţie, fie pe un număr de 5 – 10 cupoane.

Deşi la finele secolului XIX tratamentul fusese aspru criticat datorită aplicării concentrate şi rezultatelor dezastruoase, experimentarea sa a fost reluată în 1930 de prof. P. Antonescu în Ocolul silvic Sinaia şi după etatizarea pădurilor din 1948, de ing. I. Niţescu în Ocolul silvic Teleajen şi de ing. F. Carcea în Ocolul silvic Văliug. De data aceasta succesul unor extracţii grădinărite judicioase şi cerinţele gospodăririi intensive a pădurilor cu funcţii de protecţie a determinat adoptarea sa oficială şi descrierea detaliată a tehnicii de aplicare, în instrucţiunile menţionate şi mai ales în acelea de care ne ocupăm, referitoare exclusiv la tratamente. Fără a insista asupra condiţiilor staţionale necesare (limita de înclinare a terenului, profunzimea solului şi bonitatea) de accesibilitate şi de pregătirea personalului tehnic, instrucţiunile nominalizează formaţiile indicate aplicării tratamentului, particularităţile impuse de exercitarea funcţiunilor de protecţie şi producţie, dar şi distribuţia specifică, dimensională şi după vârstă, a arborilor din cuprinsul arboretelor. Pentru realizarea compoziţiei – ţel şi ajutorarea regenerării naturale în cazurile critice, instrucţiunile din 1966 sugerează şi ele, ca şi ediţia din 1959 a instrucţiunilor pentru amenajarea pădurilor, lucrări de completare artificială. De asemenea, subliniază şi necesitatea diferenţierii modului de extragere a arborilor în raport cu starea lor de sănătate şi de calitate, cu proporţionarea amestecului de specii şi temperamentul acestora, ca şi de rolul lor în exercitarea funcţiilor atribuite.

În ce priveşte aşa numita „transformare spre grădinărit" studiată în diferite etape prin cercetările Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice, ea se referă practic la aplicarea tratamentului de codru grădinărit unor arborete cu structuri mai mult sau mai puţin regulate. Fără ca prin tehnica de aplicare să fie schimbat esenţial caracterul tratamentului, obţinerea „structurii grădinărite" corespunzătoare ţelurilor de gospodărire fixate – aşa cum bine se precizează în instrucţiunile din 1966 – operaţiunea durează firesc ceva mai mult decât în cazul unei structuri naturale comparabile celei grădinărite.

Ceea ce instrucţiunile analizate aduc de asemenea nou pentru practica metodelor de regenerare sunt indicaţiile date în legătură cu introducerea „tratamentului tăierilor jardinatorii" (sau quasi – grădinărite). Asemănându-l cu tratamentul tăierilor în ochiuri, aceste instrucţiuni pun accentul pe lărgirea treptată a unui număr mai mic de ochiuri, astfel încât durata regenerării integrale a arboretului să fie de 40 – 50 de ani, iar mărimea unei suprafeţe periodice să fie de 1/3 – 1/2 din întinderea unităţii respective de producţie. În cazul arboretelor de amestec cu specii de diferite temperamente, această modalitate de intervenţie este asociată oarecum imprudent, cu unele tăieri cu caracter succesiv (cap. 1.1.7, al. 4) riscându-se astfel transformarea lor într-un gen de tăieri combinate.

Recomandat îndeosebi pădurilor din grupa I de funcţii de interes social, antierozional şi hidrotehnic, tratamentul a fost menţinut şi în ediţiile următoare ale instrucţiunilor (Normele tehnice din anii 1988 şi 2000). În acest ediţii perioada generală de regenerare este însă mărită la 40 – 60 de ani, numărul tăierilor din perioada specială de regenerare fiind de 2 – 3, iar numărul total de intervenţii în perioada generală de regenerare oscilând între 5 şi 8 (ed. 1988, 1.1.2).

Instrucţiunile din 1966 sugerează însă pentru prima oară practicii silvice posibilitatea aplicării tăierilor jardinatorii ca etapă intermediară în transformarea spre grădinărit a unor arborete echiene precum şi pentru înlesnirea introducerii pe cale artificială a unor specii de amestec cu exigenţe sporite pentru lumină şi căldură (răşinoase, exotice ornamentale etc.), idee reluată şi de ediţia din 1988.

Preocupându-se în final şi de tratamentele aplicabile regimului de crâng, instrucţiunile din 1966 descriu două situaţii distincte: tratamentul crângului simplu cu cele trei variante ale sale (cu tăieri de jos, în căzănire şi în scaun) şi tratamentul crângului grădinărit. Dacă acesta din urmă înlocuia prin instrucţiunile pentru amenajarea pădurilor din 1953

şi 1959 tratamentul „crângului cu rezerve", acum el era indicat numai unor păduri de interes local şi de mică întindere; în paralel tratamentul crângului simplu rămâne destinat în exclusivitate arboretelor alcătuite din specii care se regenerează mai uşor prin lăstari sau drajoni, precum salcâmul, sălciile sau aninul, ori în cazul fondurilor speciale de vânătoare pentru fazani şi în unele arborete de cvercinee (cu aprobarea Ministerului Silviculturii).

Recoltarea materialului lemnos era admisă prin tăieri unice pe parchete cu suprafeţe până la 20 ha în pădurile din grupa a II-a şi până la 5 ha sau în benzi (succesive sau alterne în raport cu ţelurile de protecţie) în pădurile din grupa I.

Deoarece până în 1948, regimul crângului se aplica destul de frecvent în pădurile particulare ori ale persoanelor juridice, alcătuite din cvercinee, făgete şi amestecuri de fag cu gorun, ajunse de cele mai multe ori în pronunţate stări de degradare, instrucţiunile din 1966 se ocupau – după modelul instrucţiunilor pentru amenajarea pădurilor – şi de conversiunea lor la codrul regulat. Aceasta se referea în 1953 la „conversiunea prin îmbătrânire" – cu sau fără perioadă de aşteptare – şi la „conversiunea treptată" (cap. XXII, 1.1.1.), în timp ce ediţia lor din 1959 viza pe lângă „conversiunea prin îmbătrânire", o conversiune prin refacere (substituire), o conversiune mixtă şi o conversiune la codrul grădinărit (cap. 5.4.7.), preluate în 1966 şi de instrucţiunile pentru aplicarea tratamentelor (cap. 1.31), ca şi de ediţia lor din 1988.

Politica dusă, de substituire a arboretelor degradate şi slab productive a forţat însă într-o mare măsură extinderea metodelor de conversiune prin refacere în vederea atingerii cât mai grabnice a ţelurilor de gospodărire adoptate şi aşa cum s-a cerut tot mai intens, „a reconstrucţiei ecologice a pădurilor". Desfiinţarea rapidă a multor arborete degradate nu s-a datorat deci în nici un caz metodelor propuse de instrucţiunile pentru aplicarea tratamentelor.

Un capitol deosebit de important al acestor instrucţiuni a fost apoi acela al „Alegerii tratamentelor", urmat de unul mai condensat referitor la „Ajutorarea regenerării naturale" şi în final, de un capitol cu „Dispoziţii şi recomandări de ordin general". De fapt, obiectul celui de al doilea capitol a intrat chiar în titulatura ediţiei din 1988 a instrucţiunilor, devenite de atunci „Norme tehnice". Reprezentând o preocupare de bază a instrucţiunilor, capitolul respectiv perfecţiona recomandarea tabelară din „Regulile de tăieri" (1956) promovând diferenţierea tratamentelor pe principalele 12 formaţiuni forestiere, pe grupe, pe unele zone şi chiar categorii funcţionale de păduri şi pe clase de productivitate.

Datorită acestei suficient de amănunţite distribuţii a tratamentelor pe diferite condiţii funcţionale şi ecologice, la care s-au adăugat unele oportune indicaţii silviculturale, instrucţiunile elaborate în 1966 şi perfecţionate în ediţiile următoare sub forma de „Norme tehnice pentru alegerea şi aplicarea tratamentelor" au reprezentat un important pas înainte în domeniul metodelor de regenerare a pădurilor şi evident, un îndemn pentru dezvoltarea în continuare a unei gospodăriri raţionale şi durabile. Păstrând practic timp de mai multe decenii şi o aceeaşi coordonare, instrucţiunile analizate au menţinut şi o pronunţată continuitate, influenţând pozitiv practica amenajării pădurilor şi a aplicării tratamentelor. Ele au asigurat de asemenea o neîntreruptă concordanţă între concepţiile silvo-tehnice promovate în practică şi conţinutul manualelor de profil (Florescu, 1991, 2004; Nicolescu, 2003), fapt ce a permis şi o bună pregătire a specialiştilor în aplicarea cu consecvenţă a tratamentelor. Instrucţiunile din 1966 pentru alegerea şi aplicarea tratamentelor rămân astfel o memorabilă realizare a tehnicii silvice româneşti.

BIBLIOGRAFIE

Florescu, I., I., 1991: *Tratamente silviculturale*, Ed. Ceres, Bucureşti.

Florescu, I., I.,2004: *Silvicultura*. Ed. V. Goldiş, Arad, 280 pag.

Giurgiu, V., 2004: *Gestionarea durabilă a pădurilor României*. Ed. Academiei Române, Bucureşti, 320 pag.

Giurgiu, V., Radu, S., Popescu, Gh., 1995: *Regenerarea arboretelor: regenerarea naturală, regenerarea artificială*. În Protejare şi dezvoltarea durabilă a pădurilor României, Ed. Arta grafică, Bucureşti, p. 163 - 183.

Nicolescu, N., V., 2003: *Silvicultură, Silvotehnică*, Ed. Universităţii Braşov, 103 pag.

Pătrăşcoiu, N., 2000: *Concepţiile şi tendinţele aplicării tratamentelor în ţara noastră în perioada 1948 - 2000*. Comunicare la A.P.S.R., Bucureşti, 6 pag.

Vlad, I., Constantinescu, I., Purcelean, Şt.,

Badea, M., 1983: *Concepţii şi orientări în domeniul regenerării naturale a pădurilor din România.* În: Dezvoltarea cercetării ştiinţifice din silvicultură, ICAS seria II - Bucureşti, p. 69 - 77.

Vlad, I., Giurgiu, V., 1986: *Pădurile naturale după un secol de gospodărire: învăţăminte şi prognoze.* În: Pădurile noatre: ieri, astăzi, mâine. ICAS, Bucureşti, p. 127 - 137

*** 1954 *Reguli privind tăierile principale în pădurile R.P.R.*, ord. MAS nr. 6140, 28 pag.

*** 1966 *Instrucţiuni privind aplicarea tratamentelor MEF*, Ed. CDTEF, Bucureşti, 38 pag.

*** 1986, 1988 *Norme tehnice privind alegerea şi aplicarea tratamentelor, M.S., Bucureşti, 85 pag.*

Dr. ing. Radu DISSESCU

Some considerations regarding the first Romanian guidelines on Silvicultural systems four decades after their release

Abstract

The paper comments the contents of the first Romanian guidelines (released in 1966) for the application of silvicultural systems depending on the protection or production functions of stands in the main twelve forest formations and their productivity classes.

The paper emphasizes the positive aspects of these guidelines compared to the previous "instructions" and the needs of practical silviculture. It also emphasizes some deficiencies of the same guidelines which have been amended in the following guidelines released in 1986 and 1988.

Finally the paper outlines the important effects of the guidelines on the regeneration and logging of forests as well as on rational and sustainable forest management.

Keywords: silvicultural systems, guidelines for the application of silvicultural systems.

Husqvarna

DOBOARĂ PREȚURILE!

PÂNĂ LA 24% REDUCERE

PÂNĂ LA 38% REDUCERE

PÂNĂ LA 25% REDUCERE

PÂNĂ LA 24% REDUCERE

PÂNĂ LA 19% REDUCERE

REDUCERI PÂNĂ LA 38%

PENTRU PRODUSELE CU TAXE VAMALE DIMINUATE

Husqvarna Pădure & Grădină SRL
Șos Odăi 33- 37, Sector 1, 013601, București
Tel: 021-352 18 01; Fax: 021-352 18 00
office@husqvarna.ro; www.husqvarna.ro

Husqvarna
Great experience

Dezbateri

Codul silvic şi gestionarea durabilă a pădurilor

Înainte de a răspunde solicitării de a prezenta *„propuneri pentru a îmbunătăţi legislaţia silvică"* şi pentru *„reformularea unei noi politici în domeniul silviculturii"*, solicitare lansată prin *„Revista pădurilor"* (nr. 3/2007, pag. 30), considerăm util un scurt comentariu retrologic referitor la legătura dintre legile silvice adoptate până în prezent şi starea pădurilor, ştiind că aflarea şi interpretarea ştiinţifică a trecutului pot deschide căi pentru gestionarea prezentului şi proiectarea viitorului.

Apariţia unor legi forestiere, cum sunt codurile silvice, au reprezentat evenimente de referinţă în evoluţia silviculturii oricărei ţări care a adoptat şi aplicat politici forestiere raţionale în privinţa conservării şi gestionării pădurilor. Pe această cale în Franţa în ultimii 160 de ani suprafaţa pădurilor s-a dublat, ca şi în Ungaria însă numai în 60 de ani; alte ţări cu condiţii naturale relativ apropiate cu cele ale României au reuşit să-şi menţină procentul de împădurire la cote înalte (Slovenia 57%, Austria 47%, Slovacia 41% ş.a.), ceea ce le-a asigurat un echilibru natural şi social satisfăcător în spaţiul lor geografic.

Dimpotrivă, *în România*, de la apariţia în 1843 a *„Legii pentru ocrotirea pădurilor mânăstireşti şi altele "* – care constituie un început de cod silvic.– până în prezent circa o treime din pădurile ţării au fost demolate, iar structura, sănătatea şi potenţialul ecoprotectiv şi productiv al celor rămase au fost afectate drastic. A fost astfel dereglat puternic şi echilibrul natural din spaţiul nostru geografic.

Acest incredibil declin s-a produs în primul rând ca urmare a carenţelor, ineficienţei şi modului defectuos de aplicare a legilor silvice adoptate în intervalul de timp luat în considerare. Ne referim la codurile silvice din anii 1881, 1910, 1962 şi 1996, dar şi la alte legi care au avut legătură cu pădurile, cum au fost cele de reformă agrară din anii 1991, 2000 şi 2005, referitoare la reconstituirea dreptului de proprietate asupra terenurilor agricole şi forestiere, legi contradictorii şi confuze, elaborate cu prea puţin discernământ.

Pe aceste căi legale, în ultimii 160 de ani au fost defrişate peste trei milioane de hectare, procentul de împădurire scăzând la circa 26%, faţă de nivelul optim de 40-45%. Aşadar, *în România există un considerabil decalaj între procentul optim de împădurire, pe de o parte, şi gradul efectiv de împădurire a ţării, pe de alta, decalaj care nesoluţionat este în măsură să afecteze siguranţa naţională.*

Doar două legi au restricţionat ferm despădurirea: Legea nr. 204 din 1947 şi Legea nr. 2 din 1987, legi care la foarte scurt timp după adoptare au fost abrogate.

La originea dramei pădurii româneşti stă necunoaşterea şi/sau marginalizarea de către politicieni şi legiuitori a unor particularităţi ale mediului natural şi social din spaţiul nostru geografic.

În primul rând menţionăm supersensibilitatea cadrului natural al României la hazardele naturale *climatice* (cum au fost secetele cumplite din secolul trecut, dar şi cele din 2007), *hidrologice* (manifestate prin inundaţiile catastrofale din anii 1970, 1975 şi 2006) şi *geomorfologice* (reprezentate, de exemplu, prin amplele eroziuni şi alunecări de teren care au umplut ţara cu terenuri degradate), hazarde care au produs pagube materiale şi pierderi de vieţi omeneşti cu atât mai mari cu cât s-a restrâns suprafaţa pădurilor şi s-a distrus structura lor naturală. În acest cadru, *silvicultura românească se desfăşoară în condiţii de risc.*

Tot atât de adevărat este şi faptul că politicienii şi guvernanţii şi-au adus aminte de binefacerile pădurii doar în timpul dezastrelor menţionate mai sus, ca apoi să le treacă în afara priorităţilor.

Retrologia forestieră a mai scos în evidenţă o legitate statistică uluitoare: valurile de maximă distrugere a pădurilor şi de destabilizare a mediului se corelează cu evenimentele politice de maximă importanţă pentru naţiunea română. Într-adevăr, cele mai mari defrişări s-au produs după: cucerirea Daciei de către romani; dobândirea independenţei economice, respectiv după Pacea de la Adrianopol (1829); Unirea Principatelor Române (1859); Unirea cea Mare (1918); evenimentele politice din 1944 şi 1989. Altfel spus, redresarea şi revigorarea economică după aceste evenimente s-au produs prin sacrificarea unor suprafeţe imense de păduri, legislaţia silvică şi agrară fiind copios implicată în acest nedorit proces.

O altă particularitate a legislaţiei silvice şi agrare româneşti constă în faptul că la proiectarea şi adoptarea ei au avut prioritate interesele de moment ale prezentului, de regulă ale formaţiunilor politice aflate la putere, marginalizând până dincolo de limi-

ta raţionalului interesele majore, de perspectivă ale generaţiilor viitoare, ale naţiunii române.

Următoarele exemple sunt pilduitoare în acest sens:

a) Legile de reformă agrară din anii 1864 şi 1921 au fost astfel concepute, încât au îngăduit şi favorizat împroprietărirea ţăranilor cu terenuri forestiere (ulterior defrişate şi transformate în terenuri degradate pe care le moştenim şi în prezent), ceea ce a fost în favoarea marilor proprietari susţinuţi de politicienii aserviţi acestora, fapt explicabil dacă avem în vedere că în acele timpuri terenul agricol era cu mult mai valoros decât cel forestier. De atunci au rămas în istoria silviculturii renumitele „*islazuri electorale*" formate în locul pădurilor demolate, în baza legilor amintite.

b) Legea fondului funciar din 1991, consemnată în istorie ca „*cea mai slabă construcţie juridică de reformă agrară cu consecinţele cele mai nefaste asupra spaţiului rural, şi nu numai, din zona central şi est-europeană, fostă comunistă*" (Otiman, 2007), prin caracterul ei îngust *politic, electoral*, a făcut primul pas mare pentru *fărâmiţarea proprietăţii forestiere*, astfel încât numărul proprietarilor de păduri (de câte maximum un hectar) l-a depăşit cu mult pe cel din perioada interbelică. Între timp, multe dintre aceste păduri au fost defrişate sau maltratate. În schimb, interesele politice, de moment, electorale ale partidului de guvernământ, au avut câştig de cauză, dar în detrimentul intereselor generale ale ţării.

c) Un „*troc politic*" incredibil, în dauna bunei administrări a pădurilor, s-a produs la adoptarea Legii nr. 247/2005.

După cum se ştie, Codul silvic din anul 1962 a legiferat înregimentarea silviculturii în coordonatele economiei de comandă de tip sovietic. Având, totodată, slabe restricţii silviculturale şi ecologice, a oferit multiple posibilităţi partidului de guvernământ şi guvernului să emită hotărâri prin care *patrimoniul forestier al ţării a fost exploatat (cu depăşiri ale posibilităţii de 2 – 5 ori), epuizat în resurse lemnoase de mare valoare, păşunat (până la 4 mil. hectare anual), îngustat (cu circa 600 mii ha în perioada comunismului) şi destructurat prin tratamente extensive şi tehnologii agresive de exploatare a lemnului.* În schimb, s-a progresat în domeniile reîmpăduririlor, amenajării pădurilor şi cercetării ştiinţifice.

Aplecându-ne acum asupra Codului silvic din anul 1996, constatăm că legiuitorul a încercat, fără mari şanse de succes, să adapteze silvicultura românească, modelată anterior după preceptele socialismului occidental, la coordonatele economiei de piaţă. Acest proces s-a dovedit însă mult mai complex, dificil şi îndelungat.

Înainte de adoptare, proiectul acestui act legislativ a fost analizat în Comisia de specialitate a Academiei Române şi de organul de conducere al Societăţii „Progresul silvic", evidenţiindu-se atunci adevărul potrivit căruia „*Cu toate îmbunătăţirile aduse faţă de legile anterioare, proiectul noului Cod silvic nu răspunde marilor speranţe pentru protejarea şi gestionarea durabilă a pădurilor ţării, impunându-se serioase ameliorări înainte de dezbaterea şi adoptarea lui în forul legislativ. El trebuie retras de la Parlament şi reanalizat de guvern*"*. Adresantul nu a luat în considerare propunerile respective, iar consecinţele nu au întârziat să apară. Ne facem însă datoria să precizăm că fără aportul meritoriu al secretarului de stat Marian Ianculescu şi al consilierului Filimon Carcea, care au participat la dezbaterile din Parlament referitoare la proiectul acestei legi, componenta pozitivă a Codului silvic din 1996 ar fi fost mult mai redusă. (A se vedea „*Revista pădurilor*", nr. 2/1996).

După cum era de aşteptat, această lege atât de mult aşteptată, cu toate părţile ei pozitive, din păcate, nu a putut stăvili declinul pădurilor şi regresul silviculturii începute anterior. Defrişările, fărâmiţarea proprietăţii forestiere, tăierile ilegale şi corupţia au continuat să submineze silvicultura românească. Totodată, nu s-au înregistrat progrese notabile în direcţia sporirii suprafeţei fondului forestier şi gestionării durabile a pădurilor. În schimb au crescut: instabilitatea administrativă a silviculturii, politizarea acesteia şi implicit gradul de învolburare şi dezbinare a comunităţii silvicultorilor.

Pozitiv este faptul că acest ultim Cod silvic a consolidat poziţia Regiei Naţionale a Pădurilor ca model de gestionare durabilă a patrimoniului forestier, ea dovedindu-şi în ultimii ani utilitatea şi pentru viitor.

Nu putem lăsa nemenţionate principalele carenţe ale acestui Cod silvic faţă de imperativul gestionării durabile a pădurilor pe baze ecologice. Iată câteva exemple (care şi în prezent funcţionează):

- nu s-a găsit soluţia optimă pentru ca orice pădure indiferent de mărime şi natura proprietăţii să aparţină administrativ de un ocol silvic, astfel că multe păduri, îndeosebi ale persoanelor fizice, au rămas în afara unui control sever în privinţa aplicării regimului silvic;

- statul nu a fost implicat în subvenţionarea

* A se vedea „*Protejarea şi dezvoltarea durabilă a pădurilor României*" (sub redacţia V. Giurgiu, 1995), Editura Arta Grafică, Bucureşti, pp. 332 - 335

lucrărilor silvice nerentabile pentru proprietar, dar importante pentru viitorul arboretelor, ceea ce a avut consecinţe grave asupra stării multor păduri;

- s-a făcut primul pas în direcţia demolării sistemului unitar de amenajare a pădurilor pe unităţi de producţie, admiţând elaborarea de amenajamente *„pe trupuri de pădure şi pe ansamblul localităţii"*, pentru pădurile private (Art. 66);

- s-a renunţat la criteriile severe referitoare la ocuparea definitivă a unor terenuri din fondul forestier, ceea ce a încurajat actele de corupţie prea bine cunoscute cu deosebire în zonele de mare interes turistic şi în cele din jurul marilor oraşe, aplicându-se în acest scop şi tehnica *„teleportărilor"*;

- s-a admis păşunatul în pădurile din grupa a II-a cu unele excepţii, perpetuând o practică din secolele trecute, dar interzisă chiar prin codurile silvice din 1881 şi 1910;

- în locul tratamentelor ecologice *„intensive cu regenerare sub adăpostul arborilor"*, bazate pe *„tehnologii cu perioade lungi, precum şi cu perioade continue de regenerare"* (Legea nr. 2/1987), s-au legiferat doar *„tratamente cu intervenţii repetate"* (Art. 23). S-au admis, de asemenea, tăieri rase de 3 – 5 ha, renunţându-se chiar şi la perioada de alăturare a parchetelor (Art. 23);

- s-a continuat să se accepte teza aberantă potrivit căreia pădurile denumite (impropriu) *„păşuni împădurite"* fac parte din categoria *„vegetaţiei forestiere situată pe terenuri din afara fondului forestier naţional"*, ceea ce a favorizat maltratarea şi demolarea multora dintre aceste păduri;

- aplicabilitatea conceptului de conservare a biodiversităţii a fost limitat doar la câteva acţiuni, marginalizându-se *sistemul* de măsuri necesar acestui scop;

- s-a făcut abstracţie de necesitatea luării în considerare a relaţiei dintre pădure şi schimbările climatice globale, în ciuda faptului că reprezentanţi ai guvernului român au semnat documente internaţionale în acest sens (Rezoluţia H4: *Strategii pentru un proces de adoptare pe termen lung a pădurilor europene la schimbări climatice*, Helsinki, 1993).

Alte dispoziţii ale Codului silvic din 1996, deşi principial sunt binevenite, au rămas neaplicate, cum sunt, de exemplu, cele referitoare la: crearea de perdele forestiere de protecţie (Art. 94) (din păcate nici *„Legea Ianculescu"* a perdelelor de protecţie din 2002 nu a fost pusă în funcţiune); elaborarea periodică a inventarului fondului forestier (Art. 17); elaborarea şi punerea în aplicarea a metodologiei ştiinţifice pentru stabilirea contravalorii efectelor funcţiilor de protecţie ale pădurilor (Art.13); împădurirea tuturor terenurilor neregenerate (din culpa proprietarului) de către RNP cu recuperarea ulterioară a costurilor (Art. 67); accesibilizarea fondului forestier (Art. 48) etc.

Aceste neîmpliniri şi multe altele au fost posibile deoarece legea nu a prevăzut mijloacele manageriale şi *financiare* necesare şi nici *sancţiuni* în caz de nerealizare, astfel încât o bună parte din dispoziţiile Codului silvic din 1996 au rămas *„literă moartă"*, ceea ce nu ar trebui să se mai repete.

Desigur, Parlamentul din anul 1996, în componenţa lui politică de atunci, nu a putut să prevadă nici modificarea radicală a structurii pe proprietăţi a pădurilor, nici apropierea aderării ţării noastre la Uniunea Europeană. Dimpotrivă, în mediul academic s-a ajuns la concluzia potrivit căreia Codul silvic din 1996 *„nu corespunde tuturor performanţelor legislaţiei forestiere europene"* (Silvologie, 1997).

*

Acestea au fost o parte din motivele pentru care comunitatea oamenilor de ştiinţă din silvicultură în frunte cu segmentul ei academic s-a pronunţat constant în ultimul deceniu pentru elaborarea şi adoptarea grabnică a unui nou Cod silvic *funcţional* şi ştiinţific fundamentat, capabil să devină principalul vector pentru normalizarea stării pădurilor şi potenţarea progresului în silvicultură. De-abia la începutul anului 2005 ministrul (silvicultor) de atunci al agriculturii, pădurilor şi dezvoltării rurale a acceptat acest demers, prognozând chiar legiferarea noului Cod silvic până la finele anului menţionat. Dar n-a fost să fie aşa.

În ultimii doi ani de dezbateri în colective de lucru organizate şi conduse de ministerul de resort, cu participarea unor specialişti sau reprezentanţi ai unor instituţii şi organizaţii de profil, au fost elaborate succesiv mai multe proiecte de Cod silvic; nici unul nu a fost însă finalizat în procesul de legiferare.

Referitor la această problemă, recent, din conţinutul numărului anterior al *„Revistei pădurilor"* (nr. 3/2007) ne-au atras atenţia mesajele celor doi demnitari români participanţi la cea de a XVII-a ediţie a *„Zilei silvicultorului"* (9 iunie 2007).

Primul demnitar, domnul *Attila Bela Ladislau Kelemen*, preşedintele Comisiei pentru agricultură, silvicultură, industrie alimentară şi servicii specifice a Camerei Deputaţilor, ne-a informat că *„la data de 03.06.2007, toţi membrii comisiilor pentru agricultură din Camera Deputaţilor şi Senat, indiferent de culoarea politică, au înregistrat spre dezbatere şi adoptare în procedură de urgenţă, propunerea legislativă privind*

Codul silvic", cu precizarea că „*La iniţierea propunerii legislative au participat Regia Naţională a Pădurilor, Academia de Ştiinţe Agricole şi Silvice «Gheorghe Ionescu-Şişeşti» şi Confederaţia Sindicatelor «Comsilva»*". În continuare, domnul deputat *Attila Bela Ladislau Kelemen* şi-a exprimat speranţa că această lege, atât de necesară, va fi aprobată până la începutul acestei toamne, solicitând totodată „*propuneri pentru a îmbunătăţi legislaţia silvică*" deoarece este necesară „*reformularea unor noi politici în domeniul silviculturii*". Se cuvine însă o necesară precizare: Academia de Ştiinţe Agricole şi Silvice „*Gheorghe Ionescu-Şişeşti*", Academia Română şi comunitatea oamenilor de ştiinţă din universităţi cu profil silvic nu au fost invitate şi, în consecinţă, nu au putut, din păcate, să participe – aşa cum ar fi fost normal – la recenta „*propunere legislativă privind Codul silvic*" anunţată public de domnul Attila Bela Ladislau Kelemen.

Cel de al doilea demnitar, domnul *Istvan Töke*, secretar de stat în Ministerul Agriculturii şi Dezvoltării Durabile, cu acelaşi prilej, a menţionat ferm că „*Foarte multe probleme de mare actualitate [...] nu îşi mai găsesc soluţia în cadrul legislativ actual, fiind de necesitate maximă adoptarea unui nou Cod silvic, adaptat noilor relaţii de proprietate, funcţiilor de protecţie pe care trebuie să le asigure pădurea în condiţiile unei gospodăriri durabile şi ţinând cont de noile aspecte impuse de aderarea la UE*", exprimându-şi „*speranţa că peste un an vom putea spune că avem un nou Cod silvic*". Îl dorim cu toţii, cu o singură condiţie: *noua lege silvică să răspundă marilor provocări ale secolului al XXI-lea*, ceea ce înseamnă:

- alinierea acesteia, atât cât va fi necesar şi posibil, la legislaţia silvică din Uniunea Europeană;
- adaptarea silviculturii, deci inclusiv a legislaţiei silvice, la consecinţele modificărilor de mediu inclusiv climatice, care în România sunt evidente, manifestându-se prin amplificarea şi intensificarea secetelor severe, a inundaţiilor şi a altor hazarde naturale;
- luarea în considerare a noilor realţii dintre pădure şi noua structură în raport cu proprietatea patrimoniului forestier naţional, în condiţiile unui nivel redus al conştiinţei forestiere a populaţiei şi factorilor de decizie.

Trecând la o analiză de fond a proiectului de Cod silvic, înregistrat deja spre dezbatere şi adoptare în Parlament în procedură de urgenţă, remarcăm, în primul rând, o serie de îmbunătăţiri faţă de Codul silvic din 1996, îmbunătăţiri concordante cu politica forestieră promovată în ultimii 18 ani de comunitatea oamenilor de ştiinţă din silvicultură, politică expusă în publicaţiile Editurii Academiei Române (*Silvologie, I – V*), în „*Revista pădurilor*" şi în alte publicaţii.

Găsim reflectate în acest proiect, într-o măsură mai mare sau mai mică, următoarele acţiuni complexe lansate anterior în mediul academic:

- asigurarea integrităţii actualelor păduri;
- întregirea domeniului forestier al ţării;
- gestionarea durabilă a pădurilor.

În privinţa asigurării integrităţii pădurii şi a vegetaţiei forestiere din afara fondului forestier în literatura recentă de specialitate s-a recomandat ca ceea ce generaţia vârstnică de silvicultori cu riscuri şi mari sacrificii a conservat în perioada comunismului să nu se distrugă în noile condiţii democratice, stăvilind demolările actuale de păduri, înlesnite de o legislaţie silvică permisivă, ineficientă (caz unic în Europa !). Din păcate, chiar şi prezentul proiect de Cod silvic este foarte permisiv în privinţa scoaterii de terenuri din fondul forestier îndeosebi din cel privat. Este imperios necesar ca, cel puţin în actuala perioadă dominată de corupţie în acest domeniu, *să se interzică scoaterile de terenuri din fondul forestier (inclusiv privat) pentru locuinţe, case de vacanţă, hoteluri ş.a., iar solicitările de scoatere necesare exploatărilor minerale, construcţiilor de şosele, de linii electrice ş.a. trebuie soluţionate cu mult discernământ numai prin hotărâre de guvern, cu compensări avantajoase pentru crearea de noi păduri în locul celor ce se vor defrişa.*

Este îmbucurător să constatăm că recomandarea noastră formulată succesiv în ultimii 50 de ani de a se include în fondul forestier pădurile denumite impropriu „*păşuni împădurite*" şi jnepenişurile este preluată în proiectul noului Cod silvic.

Referitor la *întregirea domeniului forestier al ţării* precizăm că în toate publicaţiile de specialitate ale Editurii Academiei Române din ultimii 18 ani s-a menţionat că procentul optim de împădurire este de 40 – 45%, cu mari diferenţieri zonale (60 – 90% la munte; 35 – 60% la dealuri; 20 – 25% în zona forestieră de câmpie; 15 – 20% în silvostepă), ceea ce arată că faţă de împădurirea actuală de circa 26% *România este o ţară săracă în păduri.* Dacă însă luăm în considerare numai *pădurile funcţionale*, procentul adevărat de împădurire este doar de 22 – 23%, de unde derivă „bogăţia" în consecinţe ale dezastrelor naturale.

În această privinţă, proiectul de Cod silvic menţionat face un important pas înainte, însuşindu-şi ideea lansată anterior în publicaţiile Editurii Academiei Române referitoare la un „*Program*

național" de împăduriri masive. Proiectul de Cod silvic a prevăzut să se împădurească două milioane de hectare de terenuri din afara fondului forestier, inclusiv pentru realizarea de perdele forestiere de protecție în diferite scopuri. Dar, pentru atingerea procentului optim de împădurire de 40 – 42%, care să asigure echilibrul natural în spațiul nostru geografic extrem de vulnerabil la hazarde naturale, suprafața împădurită va trebui să crească cu aproximativ trei milioane hectare, respectiv cu circa 60 mii ha/an timp de 50 de ani !

Desigur, va fi nevoie de o lege specială care să rezolve această problemă pe cât de importantă, pe atât de complexă, costisitoare și dificilă, necesitând încă cercetări și studii de mare amploare, precum și fonduri de la Uniunea Europeană. În acest scop va fi utilă experiența Coreei de Sud, țară care a majorat procentul de împădurire la 65% în numai câteva decenii, rezultatul fiind „*renașterea, ca un miracol, a pădurii dintr-un pământ sterp*".

Abordând acum cea de a treia acțiune complexă, a *gestionării durabile a pădurilor,* precizăm că în ultimii 17 ani comunitatea academică a recomandat, pe baze științifice, să se acorde *prioritate obiectivelor ecologice*, fără a le marginaliza pe cele economice în cazul pădurilor cu funcții de producție și protecție, cu condiția respectării unor constrângeri de natură ecologică. Formal, acest principiu este adoptat și de proiectul de Cod silvic analizat. Dar se trece peste acest principiu atunci când se admit tăieri rase de 3 - 5 ha (la molid, plopi, salcie, salcâm ș.a.), în timp ce țări europene cu condiții relativ apropiate de cele ale României (Elveția, Austria, Slovenia) fie le-au interzis, fie le-au limitat la un hectar. Se admit tăieri rase chiar și în arii naturale protejate. În schimb, deși sunt indispensabile pentru gestionarea durabilă a pădurilor, tratamentele intensive (grădinărit, cvasigrădinărit, tratamentul codrului neregulat – promovat cu succes în țări ale Uniunii Europene: vezi conceptul de silvicultură apropiată de natură), ca și lucrările speciale de conservare sunt marginalizate, menționându-se doar că regenerarea se realizează după soluțiile date de amenajamentele silvice. Suntem în fața unui pas înapoi față de legi anterioare.

O altă componentă de importanță excepțională pentru gestionarea durabilă a pădurilor, recomandată atât de comunitatea academică din România, cât și de organisme de specialitate ale Uniunii Europene (vezi programul RPC- CONVERSION) este *reconstrucția ecologică a pădurilor* deteriorate și destructurate (circa 40% din pădurile țării). Includem aici și demersurile pentru renaturarea Luncii Dunării prin măsuri silvice, teritoriu puternic destabilizat prin lucrări hidrotehnice proiectate împotriva legilor naturii. Există, așadar, o incontestabilă motivație pentru ca această acțiune să nu lipsească din dispozițiile viitorului Cod silvic.

Menționăm, de asemenea, că oamenii de știință silvici, ca și ecologii, au sesizat la timp *rolul conservării biodiversității pentru gestionarea durabilă a pădurilor.* Într-o manieră ultrasimplificată, acest rol este luat în considerare și de autorii proiectului noului Cod silvic. Nu va fi însă suficient. Se impune tratarea adecvată a acestei probleme, indicând necesitatea conservării biodiversității la cele 4 niveluri: genetic, al speciei, ecositemic, al complexelor ecosistemelor, acordând importanța cuvenită *lemnului mort*, după exemplul altor țări ale Uniunii Europene.

Din proiectul de Cod silvic constatăm lipsa unor precizări referitoare la adaptarea compoziției și a structurii pădurilor la modificările climatice, precum și la aportul silviculturii românești la combaterea efectului de seră. Se impun, de asemenea, referiri la obligațiile României față de convențiile internaționale privitoare la păduri.

Multitudinea de studii și cercetări științifice au pus în lumină consecințele negative ale pășunatului în păduri, îndeosebi în cele de câmpie și dealuri. Cu toate acestea, în proiectul de Cod silvic, ca și în Codul silvic din 1996, se admite această practică dăunătoare în pădurile cu funcții de producție și protecție, subminând demersurile pentru gestionarea durabilă a pădurilor, inclusiv preocupările referitoare la conservarea biodiversității.

Din păcate, chiar din partea unor silvicultori parlamentari au fost exprimate opinii potrivit cărora pășunatul în păduri se impune de la sine în perioade de secete severe. Or, în aceste perioade, pădurea suferă în egală măsură ca și culturile agricole și horticole, pășunatul fiindu-i fatal. Pentru o țară a Uniunii Europene aflată în plin secol al XXI-lea, a admite pășunatul în păduri este o măsură anacronică, aruncând silvicultura românească cu 13 decenii în urmă.

Într-adevăr, prin Codul silvic din 1881, ca și prin cel din 1910, pășunatul în pădurile statului și ale persoanelor juridice era interzis; doar Codul silvic comunist din 1962 l-a legalizat ! Este util să se cunoască adevărul că atitudinea față de pășunatul în păduri arată gradul de civilizație al unei țări.

Un alt principiu fundamental al gestionării durabile a pădurilor susținute în mediul academic din silvicultură este cel care se referă la creșterea rolului acestei ramuri la *dezvoltarea rurală durabilă.* Din

acest punct de vedere ne exprimăm satisfacţia pentru prezenţa în proiectul noului Cod silvic a concepţiei potrivit căreia amenajarea pădurilor trebuie să se facă pe *bazine hidrografice*, independent de natura proprietăţii, precizând că „*Amenajamentele silvice se elaborează la nivelul ocoalelor silvice, pe unităţi de producţie şi/sau protecţie*", dar cu extrase pe proprietari, ceea ce este în concordanţă cu recomandările anterioare ale comunităţii oamenilor de ştiinţă din silvicultură. Se elimină astfel imperfecţiunile Codului silvic din 1996 şi ale unei ordonanţe de urgenţă a guvernului (OUG nr. 139/2005), ordonanţă de tristă amintire; din păcate, acelaşi proiect îi prelungeşte acesteia aplicabilitatea „*până la elaborarea legislaţiei în condiţiile prezentei legi*". Oare, până când acest produs legislativ va mai tulbura apele în destabilizata silvicultură românească? Până la întocmirea de noi amenajamente, rămân în vigoare, necorectate de abuzurile săvârşite, chiar şi controversatele „*studii sumare de amenajare*" şi studiile de transformare a „*păşunilor împădurite*" !

Referitor la principiile de amenajare a pădurilor, va fi suficient să se recunoască trei din cele patru menţionate, respectiv: 1) principiul continuităţii; 2) principiul conservării şi ameliorării biodiversităţii şi 3) principiul eficacităţii funcţionale, cel economic fiind cuprins în cel de al treilea.

*

Conceptul de gestionare durabilă a pădurilor, promovat şi prin acest proiect de Cod silvic, are toate şansele să rămână la nivel de bune intenţii, dacă nu va fi dublat de măsuri organizatorice, manageriale, juridice şi financiare adecvate.

Sub raport organizatoric, la nivelul comunităţii oamenilor de ştiinţă silvici s-a conturat concepţia potrivit căreia „*Orice pădure, independent de mărime şi de forma de proprietate, trebuie să aparţină administrativ de un ocol silvic*".

Proiectul de cod silvic analizat, din păcate, prin formulări ambigue, nu a reuşit sau nu a îndrăznit să introducă ordinea deplină în acest domeniu de o excepţională importanţă, respectiv de a asigura respectarea regimului silvic în toate pădurile ţării, inclusiv în cele ale persoanelor fizice (circa 800 mii).

În aceeaşi ordine de idei subliniem faptul că prin acest proiect de lege se recunoaşte locul şi importanţa ce i se cuvine, în prezent şi viitor, Regiei Naţionale a Pădurilor – Romsilva, pentru care comunitatea academică din silvicultură a militat pentru înfiinţare şi va milita pentru dăinuire.

Sub raport organizatoric mai reţinem propunerea legislativă de a se înfiinţa Colegiul Inginerilor Silvici din România ca organizaţie *nonguvernamentală*, dar cu mod de organizare, funcţionare, atribuţii şi modalităţi de afiliere aprobate de guvern (!). Incompatibilitatea este evidentă. Un colegiu al inginerilor silvici ar putea fi de mare utilitate, dacă va fi conceput, organizat şi având atribuţii după modelul *Colegiului Medicilor*. Astfel gândit, ca organism independent, acest colegiu va putea judeca şi evita Mal Praxis-ul, respectiv „*relele practici*" săvârşite de membrii Corpului silvic în timpul exercitării funcţiilor atribuite, independent de poziţia acestor membri în ierarhia administrativă.

În consens cu punctul de vedere al oamenilor de ştiinţă silvici, proiectul de lege analizat face primii paşi (deocamdată relativ modeşti) pentru sprijinirea financiară a micilor proprietari de păduri, îndeosebi prin subvenţionarea lucrărilor pentru amenajarea pădurilor şi a unor lucrări silviculturale nerentabile pe termen scurt, dar indispensabile pentru gestionarea durabilă a respectivelor păduri. Salutară este scutirea de taxe şi impozite pentru pădurile destinate să îndeplinească funcţii speciale de protecţie, ca şi acordarea de compensaţii reprezentând contravaloarea produselor pe care proprietarii nu le recoltează datorită funcţiilor de protecţie atribuite pădurilor din grupa I funcţională.

Pe de altă parte apreciem ca insuficientă participarea administratorului fondului forestier proprietate a statului şi a proprietarilor de păduri la constituirea *fondului de conservare şi regenerare a pădurilor „doar cu 15% din valoarea masei lemnoase autorizate spre exploatare, provenită din produse principale I"*, faţă de 50% cât solicita Marin Drăcea în perioada interbelică. Desigur, pentru actuala perioadă, exagerate sunt ambele cote, prima în minus, a doua în plus. Trebuie găsită soluţia optimă.

*

Comentariile noastre pe marginea legislaţiei silvice din trecut, a celei actuale, cât şi a proiectului de nou Cod silvic ar putea continua.

Cele prezentate deja sunt însă suficiente pentru a formula câteva concluzii şi propuneri generale.

1. La originea dramei pădurii româneşti se află în primul rând carenţele fundamentale ale legislaţiei silvice şi agricole care, sub raportul restrângerii suprafeţei patrimoniului forestier, a fost fie permisivă, fie agresivă. Codul silvic din 1996, în parte nefuncţional încă de la naştere, este depăşit de realităţile intervenite între timp.

2. Proiectul noului Cod silvic face un pas înainte incontestabil în privinţa apărării şi gestionării durabile a pădurilor, fiind într-o oarecare măsură în con-

cordanţă cu recomandările comunităţii academice din silvicultură.

3. Totuşi, el nu face faţă în suficientă măsură marilor provocări ale secolului al XXI-lea, atât în privinţa alinierii legislaţiei silvice româneşti la noile exigenţe manifestate în Uniunea Europeană, cât şi sub raportul adaptării acestui Cod silvic la consecinţele modificărilor de mediu, în special climatice. Sunt încă multe deosebiri între proiectul noului Cod silvic şi concepţia oamenilor de ştiinţă din silvicultură.

4. Există o discordanţă între principiile referitoare la gestionarea durabilă a pădurilor, principii adoptate în proiect, şi conţinutul acestuia. Ne referim la principiile: primordialitatea obiectivelor ecologice ale silviculturii, creşterea rolului silviculturii la dezvoltarea rurală (durabilă), armonizarea relaţiilor dintre silvicultură şi alte domenii de activitate etc.

5. O îmbunătăţire substanţială a proiectului de Cod silvic este necesară şi posibilă, dacă se vor:

- *ameliora* multe din soluţiile referitoare, de exemplu, la: asigurarea integrităţii fondului forestier, tehnologiile de regenerare a pădurilor, conservarea biodiversităţii, atitudinea faţă de păşunatul în păduri, dispoziţii ferme referitoare la administrarea tuturor pădurilor private prin ocoale silvice ş.a.;

- *completa* acest proiect cu dispoziţii noi privind: reconstrucţia ecologică a pădurilor destructurate şi deteriorate; adaptarea noului Cod silvic la recentele cerinţe şi tendinţe manifestate în Uniunea Europeană; relaţia dintre silvicultură şi schimbările climatice, legătura dintre silvicultură şi dezvoltarea rurală ş.a.

O colaborare a autorilor proiectului noului Cod silvic cu reprezentaţi ai comunităţii academice silvice, colaborare relativ întârziată, nu poate fi decât benefică.

Revizuit, completat şi astfel adoptat în Parlament, apoi corect aplicat, viitorul Cod silvic va putea marca o nouă etapă în evoluţia silviculturii româneşti.

Nădăjduim că, de data aceasta, parlamentarii vor ajunge la înţelegerea că pădurea nu constituie un subiect de natură electorală sau un mijloc de compensaţii politice, ci un patrimoniu natural de o considerabilă importanţă pentru destinul nostru naţional. Ne exprimăm speranţa că inundaţiile, secetele, alunecările de teren şi furtunile, toate dezlănţuite fără precedent în România în ultimii ani, urmate de pierderi de vieţi omeneşti şi enorme pagube materiale, la sorgintea cărora se află şi insuficienţa legislaţiei silvice, vor trezi, în sfârşit, conştiinţa, interesul şi responsabilitatea clasei politice pentru adoptarea noului Cod silvic care să asigure atât gestionarea durabilă a pădurilor existente, cât şi întregirea substanţială a domeniului forestier, dând curs propunerilor concrete formulate de comunitatea oamenilor de ştiinţă din mediul academic.

Prof. Victor GIURGIU
Membru al Academiei Române

Aniversare

Profesorul Aurel Rusu la 90 de ani*

Stimate domnule profesor,

Mi-a revenit mie onoranta misiune de a prezenta aici, la sărbătorirea dumneavoastră, activitatea, plină de conţinut, pe care aţi desfăşurat-o, timp de decenii, atât în producţie cât şi în învăţământ.

Înainte de aceasta însă, permiteţi-mi să vă adresez sincerele mele felicitări cu ocazia zilei dumneavoastră aniversare şi să vă asigur de întreaga mea stimă şi preţuire.

Stimate domnule preşedinte al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice, Onorat auditoriu,

Este greu să încadrezi, în câteva pagini, viaţa şi activitatea unei personalităţi de talia domnului profesor Rusu, exponent de elită al învăţământului universitar din ţara noastră, titan al specialităţii sale, respectiv al domeniului atât de variat şi în continuă perfecţionare, cum este acela al ridicărilor în plan. O muncă de o viaţă – o activitate de decenii, soldată cu rezultate care înfruntă timpul, nu poate fi comprimată şi derulată în 30 de minute.

Probabil că ursitoarele, dacă există asemenea făpturi, i-au prefigurat domnului profesor, încă de la naştere un destin luminos, cu succese profesionale deosebite, dar, în mod cert că au şi condiţionat îndeplinirea acestuia de desfăşurarea unei munci neobosite pe tot parcursul vieţii.

Şi domnul profesor prin muncă şi-a înfăptuit destinul.

Ardelean de origine, născut acum 90 de ani în comuna Bărboşi din judeţul Mureş – acolo unde părinţii domniei sale erau învăţători – a beneficiat de calităţi native deosebite, cărora li s-a asociat pe par-

* Cuvântare prezentată la dezbaterea ştiinţifică organizată de Secţia de Silvicultură a Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice, dedicată împlinirii a 90 de ani de prof. Aurel Rusu.

curs şi o educaţie aleasă, bazată pe cinste şi corectitudine, pe dragoste de ţară şi credinţă în Dumnezeu.

Anii petrecuţi ca elev, la şcoala primară din localitatea natală şi apoi la Liceul „Ferdinand" din Turda, i-au asigurat o temeinică pregătire de bază, i-au conferit o vastă cultură generală şi i-au dezvoltat înclinaţia spre studiu şi documentare. Devenit student al Facultăţii de Silvicultură de la memorabila Şcoală Politehnică din Bucureşti, cea mai prestigioasă instituţie de învăţământ tehnic superior din România acelor vremi, s-a afirmat, chiar din primii ani, drept un student de frunte. Fără să neglijeze specialităţile de profil biologic, domnia sa a fost atras către disciplinele cu substrat matematic, în special către cele din domeniul măsurătorilor terestre, predate de figuri legendare, precum profesorii Cezar Orăşanu – Topografie şi Geodezie, Dimitrie Drâmbă – Cadastru şi Hotărnicii, Gh. Nicolau Bârlad – Fotogrametrie. Această atracţie l-a determinat să urmeze şi cursurile Facultăţii de Cadastru, astfel încât la absolvire, obţine atât diploma de inginer silvic, decembrie 1940 – ca subşef de promoţie, cât şi pe cea de inginer geodez – martie 1941.

După obţinerea acestor atestate îşi începe activitatea în producţie.

Credincios pasiunii sale din facultate se încadrează la Institutul Aerofotogrametric Bucureşti, instituţie aflată în maximă suprasolicitare. Să nu uităm că sunt ani grei; sunt anii în care, deasupra Europei, pluteau norii sumbrii ai războiului, iar ţara noastră participă şi ea la acest al II-lea conflict mondial. Operaţiunile militare cereau planuri şi foloplanuri şi desigur că tocmai Institutul Aerofotogrametric era acela care trebuia să le furnizeze. În acest scop, Institutul este dotat cu aparatură din import, de ultimă generaţie, iar proaspătul inginer este chemat să descifreze tainele mânuirii acesteia şi să o monteze. Totodată participă efectiv, în grad de ofiţer, la preluarea imaginilor şi la elaborarea documentaţiilor fotogrametrice solicitate de armată.

Anii de pace aduc cu sine noi solicitări. Reconstruirea oraşelor distruse de război, refacerea regiunilor devastate şi calamitate, ca şi jalonarea noilor hotare, toate acestea cer planuri şi hărţi de actualitate. Dintre lucrările remarcabile, de anvergură, pe care le-a executat efectiv, iar pe unele le-a şi condus şi coordonat, se pot cita: proiectarea şi ridicarea fotogrametrică prin restituţie şi redresare a oraşelor şi regiunilor: Mânăstirea Dealu, Bârlad, Vaslui, Panciu, Râmnicu Vâlcea; ridicarea fotogrametrică a oraşelor şi regiunilor Bucureşti, Chişinău, Predeal, Mediaş, Arad, Piteşti, Bacau ş.a.; ridicarea prin stereorestituţie a circa 50000 ha de pădure, din zona Piatra Neamţ – Tarcău, folosindu-se aici, în premieră pentru ţara noastră, un reperaj determinat prin aerotriangulaţi bazate pe un procedeu grafico – numeric.

Dar tehnica fotogrametrică evoluează şi inginerul Aurel Rusu – numit şef al secţiei fotogrametrie din institut, introduce, în lucrările curente de restituţie şi redresare la scări diferite, reperajul fotogrametric. Aici sub conducerea domniei sale se încheagă o echipă de operatori fotogrametri, care au reprezentat nucleul de bază al fotogrametriştilor români, specialişti care s-au afirmat ulterior atât în învăţământ, inclusiv superior, cât şi în producţie.

Activitatea domniei sale la Institutul Aerofotogrametric încetează la începutul anului 1946 – când este numit la Direcţia Cadastrului, pentru a înfiinţa şi acolo o secţie de fotogrametrie, necesară sprijinirii lucrărilor de reformă agrară care se aflau la ordinea zilei. Aici execută, la început, lucrări cadastrale curente, dar în foarte scurt timp, este transferat la serviciul geodezic.

Ca lucrări deosebite prin care din nou se afirmă, semnalăm: refacerea lanţului de triangulaţie primordială Braşov – Bucureşti, lucrare complexă care a implicat observaţii de teren, calcule laborioase şi chiar construirea de piramide geodezice în unele puncte de observaţie; îndesirea cu puncte geodezice, de ordinele II şi III, a reţelei geodezice din zona Tecuci – Odobeşti – Ciucaş; lucrările geodezice din zona Sinaia – Vârful cu Dor – Piscul Câinelui – Gagu Mare etc. – zonă binecunoscută celor care s-au format la Şcoala Politehnică din Bucureşti, deoarece aici se desfăşurau practicile de Topografie – lucrări acum însă solicitate de I.C.E.F. în scopul gospodării pădurilor.

Celor menţionate li se adaugă şi lucrările de delimitare a frontierei dintre România şi fosta URSS, efectuate în lungul Prutului, în zona Iaşi. Fiind lucrări frontieră au impus pe lângă observaţiile şi calculele geodezice obişnuite şi transcalculări de coordonate din proiecţia stereografică folosită la noi, în proiecţie Gauss – pe elipsoidul Krasovschi, proiecţie folosită de sovietici.

Odată cu mutarea sa în Braşov, domnul profesor se transferă de la Direcţia de Cadastru, la Serviciul Cadastral al Sfatului Popular Braşov, unde execută lucrări cadastrale curente, determinate de socializarea agriculturii.

Cu aceasta se încheie încadrarea sa în proiectare – producţie, în continuare, începând cu toamna anului 1949, domnia sa dedicându-se numai învăţământului

silvic superior.

Dacă stăm să adunăm anii, rezultă că domnul profesor Rusu a activat în proiectare – producţie timp de 9 ani, fără întrerupere şi numai în domeniul ridicărilor în plan: 5 ani fotogrametrie, 3 ani geodezie şi 1 an cadastru – topografie, parcurgând astfel întreaga gamă de lucrări specifice domeniului.

Aceste activităţi, după cum se va arăta, s-au împletit în cea mai mare parte a timpului şi cu activităţi didactice.

Indiferent de aceasta însă este evident că anii petrecuţi în proiectare – producţie şi diversitatea lucrărilor executate, au avut o influenţă capitală, hotărâtoare, asupra desăvârşirii şi afirmării sale profesionale, aducându-l în fruntea specialiştilor români în măsurători terestre şi ridicări aerofotogrametrice.

Activitatea în învăţământ a domnului profesor, începe înainte de a veni la Braşov. Astfel, în februarie 1944, datorită rezonanţei lucrărilor efectuate la Institutul Aerofotogrametric, este solicitat şi încadrat ca asistent la disciplina „Fotogrametrie" din planul de învăţământ al Facultăţii de Construcţii de la Şcoala Politehnică din Bucureşti.

Activitatea sa didactică aici durează aproape 4 ani (1 II 1944 – 31 XI 1947) şi constituie prologul viitoarei sale activităţi de profesor universitar. Deocamdată nu părăseşte activitatea în producţie, dimpotrivă o prestează în continuare la un nivel şi mai pretenţios.

Este solicitat şi de alte unităţi de învăţământ, în general şcoli tehnice de nivel mediu, precum Şcoala de operatori pentru măsurători terestre, de pe lângă M.F.A. şi apoi Şcoala de conductori cadastrali, de pe lângă Direcţia Cadastrului. În ambele situaţii predă fotogrametria, asigurând totodată şi formarea practică a elevilor. Activitatea în învăţământ îl atrage şi deşi inginer, deci fără o pregătire pedagogică specială, dă dovadă de mult simţ pedagogic, probabil moştenit de la părinţi, şi de certe înclinaţii spre activitatea de catedră, calităţi care prefaţează pe viitorul profesor universitar...

Reforma învăţământului din oct. – nov. 1948 îl găseşte la frontieră, lucrând la delimitarea acesteia, în cadrul comisiei mixte româno – sovietice. Aici află că se înfiinţează noi institute de învăţământ superior, iar cele vechi se restructurează. Este perioada în care numărul studenţilor sporeşte considerabil, vechile facultăţi se descentralizează, iar învăţământul superior are nevoie de cadre didactice.

Deşi tânăr inginer, nu are decât 8 – 9 ani de la absolvire, este de acum totuşi, un specialist de renume, cunoscut şi recunoscut de toţi aceia care activează în sectorul ridicărilor în plan. În plus are şi experienţă didactică.

Drept urmare este numit, fără reţineri, de către cele două ministere tutelare - Ministerul Învăţământului şi Ministerul Silviculturii – ca profesor de topografie – geodezie – fotogrametrie la Institutul de Silvicultură din Braşov, nou înfiinţat. A fost o alegere corectă şi firească deoarece inginerul silvic şi geodez Aurel Rusu, specialist în domeniul măsurătorilor terestre, recomandat de rezultatele deosebite obţinute în munca de proiectare – producţie, asistent universitar şi profesor la şcoli medii tehnice, era, la data respectivă, primul topograf al ţării.

Din acest moment începe activitatea sa de profesor universitar, pe care o prestează, la cel mai înalt nivel, cu competenţă, pasiune şi dăruire, timp de aproape 34 de ani.

Munca universitară şi exigenţele ei nu îl sperie. Are experienţa anilor precedenţi. ştie că obligaţia sa principală este să asigure studenţilor o temeinică pregătire profesională, să contribuie la educaţia lor şi să îmbine activitatea didactică cu cea de cercetare ştiinţifică. legătura sa cu producţia este şi ea strict necesară pentru a se putea menţine în miezul problemelor cu care se confruntă sectorul măsurătorilor terestre şi, în special, cel fotogrametric, aflat în plină expansiune şi perfecţionare.

Prelegerile pe care le susţine în faţa studenţilor, precum şi lucrările practice pe care le coordonează, iar uneori le şi conduce personal se situează la un înalt nivel şi se bucură de multă audienţă.

O ţinută impecabilă, inclusiv vestimentară, un limbaj elevat, o exprimare logică şi clară, care evidenţiază nu numai competenţă ci şi pasiune pentru disciplina predată, atrag de la început pe studenţi, care îşi dau seama că au în faţa lor un profesor de excepţie, au în faţă o somitate. este sever la examene, dar corect şi drept, ceea ce îi sporeşte şi mai mult prestigiul.

Este numit şef al catedrei de topografie – geometrie descriptivă şi desen.

După atâţia ani de producţie ştie că disciplinele pe care le predă, nu pot fi însuşite pe deplin de studenţi, fără existenţa unui laborator dotat cu aparatură specifică. face demersuri, intervenţii la forurile de decizie, este o personalitate cunoscută şi stimată, are audienţa necesară, astfel încât, în scurt timp, înfiinţează un laborator de topografie, destul de bine utilat ca să facă faţă programei de lucrări practice şi chiar unor solicitări ale producţiei. Pe parcurs laboratorul se dotează şi cu aparate fotogrametrice.

Un loc important în activitatea domniei sale de

pregătire a studenților îl ocupă elaborarea de cursuri și manuale.

Pentru început, publică, în anul 1952 manualul de „Topografie generală și forestieră" – pentru învățământul mediu silvic. Lucrările de nivel superior încep prin elaborarea secțiunii de „Topografie – Geodezie – Fotogrametrie" pentru „Manualul inginerului forestier", tipărit de Ed. Tehnică în anul 1955.

Un loc important în rândul cărților pe care le-a scris îl ocupă lucrarea „Topografie", manual pentru învățământul superior și pentru producție, apărut în anul 1955 și care reprezintă primul curs universitar de topografie, care apare în țara noastră, în formă tipărită; până atunci studenții învățau după manuale litografiate. Elaboratul este primit cu mult interes în lumea specialiștilor, are o largă difuzare și confirmă, odată în plus, prestanța profesională a autorului.

Acestor lucrări li se alătură, pe parcurs, și elaboratele de nivel universitar: „Topografie cu elemente de geodezie și fotogrametrie" (1968) și „Fotogrametrie forestieră" (1978). Toate cele trei cursuri menționate, prin care se acoperă întreaga problematică a ridicărilor în plan, îl au pe domnia sa drept autor unic. Menționăm că în ultimul dintre ele include și unele noțiuni – elemente de teledetecție și holografie.

Devenit de acum un autor consacrat, publică și alte cursuri și manuale, elaborate de unul singur sau în colectiv, unele de nivel superior – altele de nivel mediu, unele reeditări – altele lucrări noi, în total 16 cărți, care au o largă circulație și căutare – atât în învățământul superior și mediu, cât și în producție. Nu le putem cita pe toate, dar nici nu putem omite unele dintre ele, cum sunt: *Topografie generală*, elaborată de întregul colectiv al profesorilor universitari care predau topografia, aceasta în tendința de a pune la dispoziția studenților un manual unic; *Topografie – geodezie* (1982), elaborată împreună cu actualii profesori universitari Nicolae Boș și Arpad Kiss, prin care facilitează pătrunderea colaboratorilor săi în lumea autorilor de cărți.

Lucrările sale constituie și azi un material documentar de bază, care rezistă timpului și se află pe masa de lucru a fiecărui specialist.

Educația studenților este și ea o componentă de bază a activității universitare. Domnul profesor o face în primul rând prin eleganța și demnitatea ținutei sale la ore și în afara acestora, ca și prin atitudinea sa față de studenți: atentă și politicoasă, înțelegătoare, iar uneori marcată și de îngăduința diferenței de vârstă. Conduce cercuri științifice studențești și participă cu plăcere atunci când este liber, la manifestările sportive ale studenților. Educația pe care o face se bazează pe valorile și principiile perene ale acesteia și nu pe deziderate trecătoare impuse de conjunctura politică a vremii.

Cercetarea științifică este în lumea universitară, o componentă ce nu poate fi separată de activitatea didactică.

Domnul profesor Aurel Rusu a desfășurat, pe acest tărâm, o activitate amplă și plină de conținut. Numărul lucrărilor publicate este mare, chiar foarte mare, dar nu numărul contează ci calitatea lor. Prin conținutul lor se aduc contribuții importante, teoretice și practice, privind utilizarea ridicărilor în plan în scopuri forestiere. Problematica abordată este variată. Selecționăm totuși câteva direcții preponderente: utilizarea fotogramelor în silvicultură, domeniu în care și-a susținut și teza de doctorat; mărimea coeficientului de refracție atmosferică și precizia nivelmentului trigonometric la distanțe mari, lucrare premiată de Ministerul Învățământului, în anul 1964, pentru valoarea sa științifică; proiectarea drumurilor forestiere după fotograme; îndesirea rețelei de sprijin prin aerotriangulații; utilizarea teledetecției în economia forestieră ș.a

După ani de prezență în Consiliul profesoral al facultății și în acela al institutului forestier – ulterior politehnic, foruri în care se afirmă prin sugestiile sale privind bunul mers și dezvoltarea facultății, este ales, odată cu transformarea Institutului Politehnic Brașov în Universitate, decan al Facultății de Silvicultură și membru în Senatul Universității, funcții pe care le onorează și le îndeplinește la nivelul prestigiului pe care îl deține. De fapt prestigiul său nu se mai limitează la lumea specialiștilor de la noi. A depășit granițele țării.

Prezența sa și contribuțiile sale directe la Colocviul de fotogrametrie de la Dresda și la Congresul Internațional de la Lisabona, participarea sa cu materiale științifice la conferința Federației Internaționale de Geodezie de la Sofia, precum și la Congresul de la Rio de Janeiro, au sporit prestigiul României și l-au situat pe domnul profesor la nivelul somităților europene.

Stimat auditoriu,

Permiteți-mi ca, în final, să adresez câteva cuvinte domnului profesor Aurel Rusu.

Stimate domnule profesor,

Drumurile noastre s-au intersectat relativ târziu, abia în anul 1953 odată cu înființarea fostului institut forestier. Am făcut parte din catedra dumneavoastră și am colaborat împreună mulți ani. Am admirat

întotdeauna amploarea şi profunzimea cunoştinţelor dumneavoastră, ca şi perspicacitatea gândirii ştiinţifice.

Atunci când am fost pus în situaţia de a preda un curs nou, introdus pentru prima dată în planul de învăţământ de la noi - respectiv „Rolul aviaţiei în silvicultură" şi mă loveam de lipsa de material bibliografic în domeniu, aţi avut generozitatea de a-mi pune la dispoziţie manuscrisele dumneavoastră de „Aerofotogrametrie", nepublicate încă.

Aţi scris o pagină de aur în istoria de peste un secol a facultăţii noastre. Prin dumneavoastră topografia nu a mai fost doar o disciplină din planul de învăţământ, ea a devenit o şcoală: şcoala braşoveană de măsurători terestre - şcoala profesorului Aurel Rusu. Această şcoală dumneavoastră aţi făurit-o.

Retragerea din activitate, în anul 1983, a produs un mare gol. dar este meritul dumneavoastră că aţi lăsat urmaşi cadre didactice şi specialişti de înaltă ţinută ştiinţifică. Nici nu puteau fi altfel, deoarece aveau la bază „Şcoala profesorului Rusu". Ei continuă munca dumneavoastră, chiar dacă dumneavoastră v-aţi retras, şcoala făurită de dumneavoastră - şcoala profesorului Aurel Rusu - rămâne.

Cu decenii în urmă am făcut şi eu parte din ea şi sunt, chiar şi azi mândru de aceasta.

La mulţi ani şi să ne trăiţi domnule profesor!

Prof. dr. ing. R. BEREZIUC

Recenzii

Worldwide forest mensuration history (WFMH) [Istoria dendrometriei pe glob] Engl. Alexe Alexe / autor şi editor.Bucureşti 2006, Volume 8, format 14,5 x 20,5 cm şi totalizând 3915 pagini cu informaţii din 93 de ţări: text, figuri, tabele şi 10014 referinţe bibliografice. ISBN 978 – 973 – 0 – 0437 – 7.

Doctorul Alexe Alexe, membru al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice, un ilustru cercetător al tainelor pădurii, după o muncă ştiinţifică de aproape 10 ani, a elaborat şi publicat o operă monumentală: *Istoria dendrometriei pe glob*, în 8 volume (3915 pag.) în limba engleză: *Worldwide forest mensuration history (WFMH)*, unică în lume: o surpriză editorială de mari proporţii, de rezonanţă internaţională.

Autorul a adoptat conceptul dendrometriei *in sensu lato* incluzând în această disciplină: 1) măsurarea lemnului: dimensiuni, creştere, volum, greutate şi biomasă la arbori şi arborete; 2) auxologie forestieră inclusiv evaluarea productivităţii staţiunii care este strâns corelată cu ecologia şi ştiinţa solului; 3) tipurile de pădure sau asociaţii în care predomină vegetaţia forestieră; 4) dendrocronologia; 5) inventarierea pădurilor incluzând eşantionajul, aplicaţiile fotogrametriei, radarului, a imaginilor satelitare şi a tehnicilor GIS.

Textul a fost organizat la nivel de ţară în funcţie de disponibilitatea informaţiilor care au fost grupate astfel: (1) arborele, (2) evaluarea staţiunii, tipuri de pădure, (3) structura arboretului, (4) creşterea şi producţia arboretului, (5) greutatea şi biomasa la arbori şi arborete, (6) studiul inelelor anuale (dendrocronologia), (7) inventarierea pădurilor. Pentru ţările unde s-a dispus de un număr rezonabil de informaţii textul a fost suplimentat cu o cronologie a lucrărilor şi evenimentelor selectate, cu o listă a autorilor selectaţi şi cu unele comentarii (uneori critice) ale autorului. Prezentarea lucrărilor şi evenimentelor citate s-a făcut (în cadrul subiectului analizat şi final) în ordine cronologică. În cazul fiecărei ţări se prezintă „Informaţii generale" care se referă pe scurt la suprafaţa terenului, suprafaţa pădurilor, vegetaţia (speciile şi tipurile de pădure sau vegetaţie), volumul lemnos şi biomasa la hectar, producţia de lemn rotund, instituţiile forestiere de cercetare şi învăţământ, principalele reviste şi periodice ce conţin informaţii de natură forestieră.

Autorul a ales varianta prezentării istoriei forestiere la nivel de ţară, motivând că aceasta oferă o mai bună înţelegere a dezvoltării dendrometriei şi a contribuţiei fiecărei ţări în acest domeniu, iar de aici se poate trece uşor la o istorie pe regiuni geografice sau ţări grupate după un anumit criteriu. Un alt argument al autorului a fost acela că secolele 18, 19 şi 20 (la care se referă istoria dendrometriei) aparţin în cea mai mare parte lumii statelor (de regulă) naţionale sau coloniilor ce au devenit apoi state independente. În viitor va predomina probabil alternativa istoriei dendrometriei bazată pe topică (de exemplu volumul arborelui, descreşterea diametrului de-a lungul fusului şi forma acestuia). Acest punct de vedere nu este de altfel nou şi a fost adoptat de majoritatea celor care au scris manualele de dendrometrie şi al căror scop a fost în special de natură practică (mai ales didactică).

Autorul WFMH consideră că o istorie bazată pe topică ar fi binevenită dar ea ar rămâne în esenţă ca una din lucrările derivate ce pot rezulta din această lucrare de bază. Desigur acest punct de vedere al autorului ar putea fi discutabil dar cel mai important lucru este acela că dr. Alexe a reuşit să scrie pentru prima dată o istorie a dendrometriei la nivel global şi care ar trebui continuată indiferent de varianta de

prezentare aleasă.

În WFMH ţările au fost grupate (cu unele excepţii precum Canada şi Statele Unite ale Americii) în volume ce se referă la mari regiuni geografice, aşa cum au fost stabilite de FAO.

Primul volum (363 pag., 1046 ref. bibl.) se referă la istoria dendrometriei din ţările nordice şi nord-vestice ale Europei (Finlanda, Norvegia, Suedia, Belgia, Danemarca, Irlanda, Olanda şi Regatul Unit). Volumul secund (680 pag., 1730 ref. bibl.) este dedicat ţărilor din Europa centrală şi central-estică (Austria, fosta Cehoslovacie, Franţa, Germania, Polonia ş Elveţia). În al treilea volum (411 pag., 1046 ref. bibl.) sunt incluse ţările din sudul şi sud-estul Europei (Portugalia, Spania, Bulgaria, Grecia, Ungaria, Israel, Italia, România, Turcia, fosta Yugoslavia, Rusia şi alte ţări ale fostei URSS). Volumul patru (638 pag., 1422 ref. bibl.) este dedicat ţărilor din Asia-Pacific, Africa, America Latină, Regiunea Caraibilor – cu excepţia Australiei, Japoniei şi N. Zeelandei, toate celelalte ţări sunt considerate ca fiind în curs de dezvoltare. Al cincilea volum (359 pag., 981 ref. bibl.) aparţine în exclusivitate Canadei. Ultimele trei volume (VI A, VI B, VII) totalizează 1580 pag. (în care sunt incluse 3789 ref. bibl.) şi cuprind istoria dendrometriei din U.S.A. În ceea ce priveşte istoria dendrometriei din România, aceasta este prezentată în volumul III: 159 pag. din care 30 pag. cu referinţe bibliografice (292 ref.). Dendrometria românească este bine reprezentată în context mondial.

• Din punct de vedere bibliografic, WFMH se situează la interferenţa mai multor genuri: 1) analiză ştiinţifică a unei diversităţi de subiecte (activităţi) ce într-un fel sau altul sunt corelate între ele; 2) compilaţie – prin multitudinea de citate reproduse; 3) cronologie – prin ordonarea în timp şi spaţiu (ţări) a evenimentelor analizate.

• Elementele mai sus menţionate acordă lucrării şi unele valenţe specifice enciclopediilor.

• Scopul principal al autorului a fost acela de a crea o bază cât mai largă de date privind bibliografia dendrometriei, bază care poate fi utilizată în viitor pentru elaborarea unei varietăţi de lucrări derivate.

• În lucrare s-a acordat o deosebită atenţie punctului de vedere al autorilor citaţi, făcându-se o distincţie între părerea acestora şi cea a autorului WFMH care a subliniat faptul că „... trecutul este neschimbabil, iar viitorul este deschis mai multor direcţii dar trecutul ar putea fi interpretat în diferite moduri şi din această cauză eu consider că istoria este mai mult decât cunoaşterea trecutului, ea este baza pentru prognozarea diferitelor alternative şi scenarii posibile" (Alexe vol. III pag. VII).

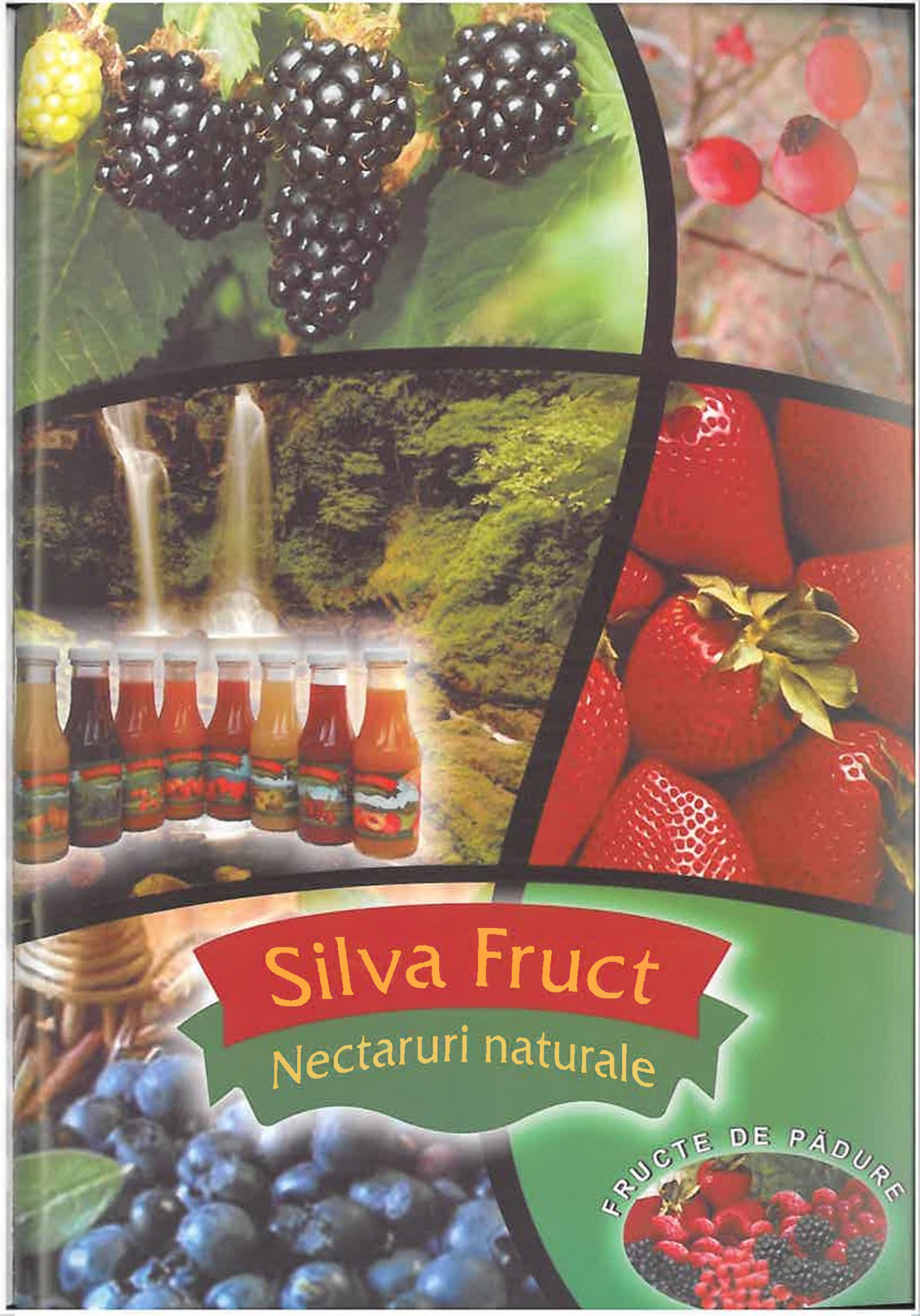
• În general dr. Alexe a evitat judecăţi categorice, nu a încercat să-şi impună punctul de vedere, nu a exclus însă analizele critice, dar a lăsat cititorului libertatea de a-şi forma propria părere. În acest context considerăm că este utilă menţionarea prognozei dezvoltării dendrometriei în U.S.A. (finele volumului VI B) unde dr. Alexe prezintă părerile unor autori americani (12.1) după care în 12.2 (pag. 1106) expune propria sa opinie asupra celor ce ar putea avea interes pentru ţara care deţine probabil (în opinia dr. Alexe) cea mai avansată poziţie în aria dendrometriei. Următoarele îmbunătăţiri sunt previzibil în domeniul: 1) tehnicilor de măsurare a arborelui; 2) extinderea utilizării imaginilor satelitare şi a tehnicii GIS; 3) modele matematice cu orientare ecologică şi fiziologică pentru arbori şi arborete; 4) modelarea ecosistemelor forestiere; 5) modelarea mortalităţii arborilor; 6) o mai bună înţelegere a proceselor de creştere la arbori; 7) utilizarea geometriei fractale; 8) măsurarea produselor nelemnoase şi a capacităţii de recreare oferită de păduri; 9) competiţia dintre arbori într-un arboret; 10) posibilităţile de utilizare a hologramelor în investigarea structurii arboretelor cum a propus KIM Iles în 1994. Această listă nu este exhaustivă. Pe de altă parte schimbările la nivel global a condiţiilor climatice ar putea deveni o provocare pentru modelarea ecosistemelor. Posibilităţile de folosire a realităţii virtuale în dendrometrie merită a fi examinate.

• Dr. Alexe este îndreptăţit să dorească, fără îndoială, ca istoria dendrometriei să fie considerată mai presus de orice un act de cultură care a fost dedicat tuturor oamenilor interesaţi în prezervarea pădurilor şi a căror profesiune sau ataşament sunt legate într-un fel de lumea forestieră.

Monografia a fost cu entuziasm primită de personalităţi marcante ale ştiinţei silvice din SUA: Harry V. Wiant, Harold Burkhard ş.a. Primul a ţinut să precizeze că „Istoria dendrometriei pe Glob" este „un top" pentru cercetătorii care lucrează în acest domeniu şi va fi foarte benefică studenţilor şi doctoranzilor". Acelaşi punct de vedere îl împărtăşim şi noi. Sunt mândru că un coleg de-al nostru a reuşit să înfăptuiască o asemenea performanţă.

• Lucrarea WFMH poate fi consultată la Biblioteca Naţională a României, la Biblioteca Academiei Române, la biblioteca lui The Forest History Society – Durham N.C. – U.S.A. şi Technical Department of Forestry – Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg – Virginia, U.S.A.

Prof. Victor GIURGIU
Membru al Academiei Române


Silva Fruct
Nectaruri naturale
FRUCTE DE PĂDURE